Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

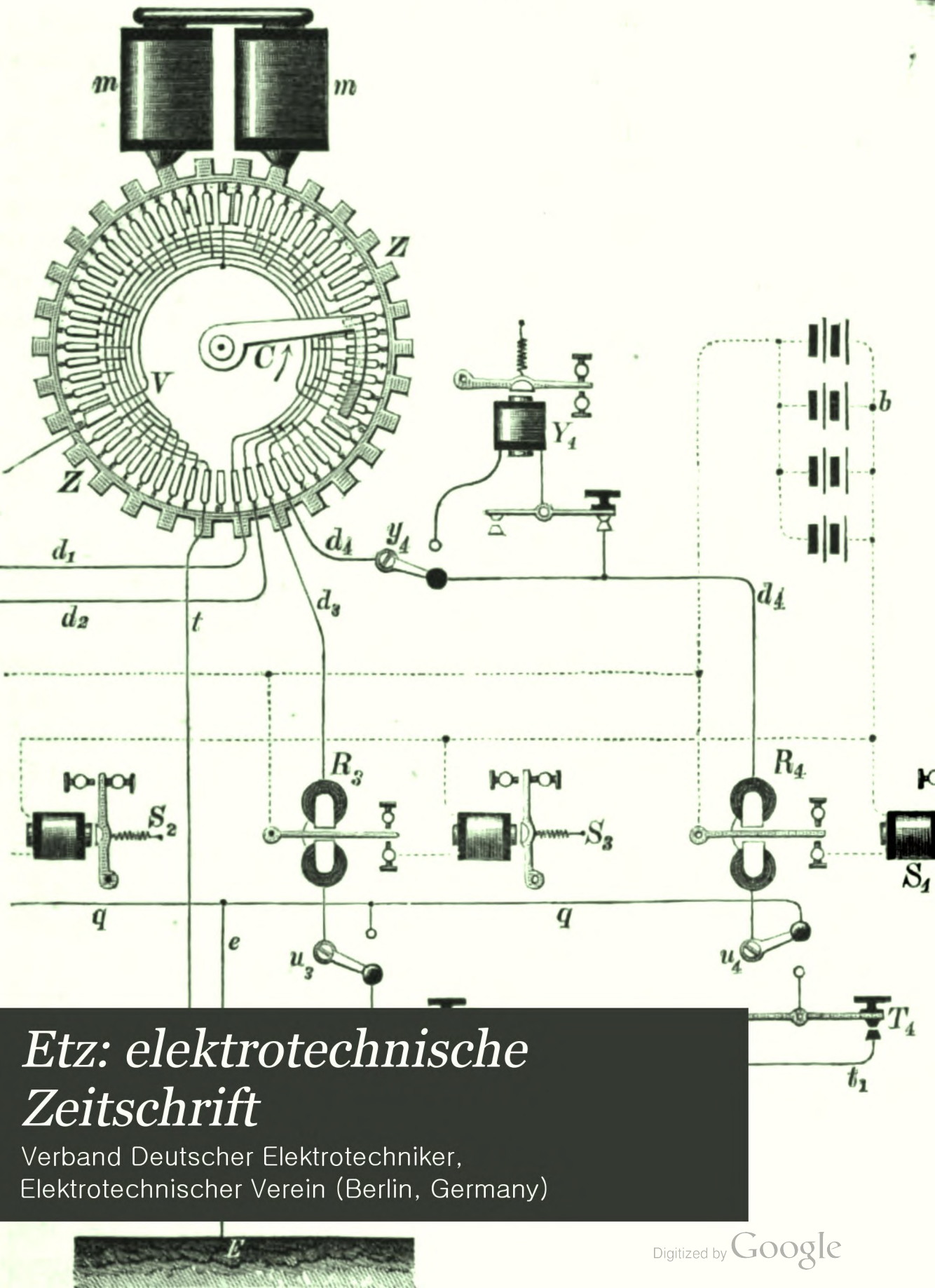
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

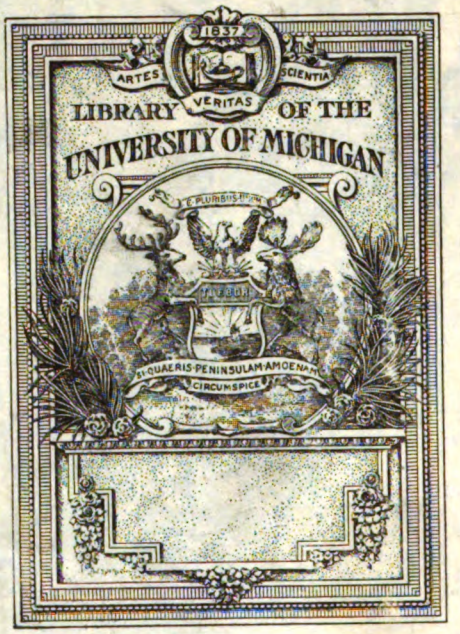
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Fig. 5.



Etz: elektrotechnische Zeitschrift
Verband Deutscher Elektrotechniker, Elektrotechnischer Verein (Berlin, Germany)

Digitized by Google



Digitized by Google

TK
3
E4

Digitized by Google

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

HERAUSGEGEBEN

VOM

ELEKTROTECHNISCHEN VEREIN.

REDIGIRT

VON

PROF. DR. E. ZETZSCHE UND PROF. DR. R. RÜHLMANN.

SECHSTER JAHRGANG.

1885.

BERLIN, 1885.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER.

MONBIJOUPLATZ 3.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnifs.

Seite

I. Vereins-Angelegenheiten.

Vereinssitzung am 16. Dezember 1884 1
Jahresversammlung am 27. Januar 1885 . . . 41
Kassenübersicht 44
Budget für 1885 46
Uebersicht der auswärtigen Mitglieder nach den einzelnen Provinzen geordnet 47
Vereinssitzung am 24. Februar 1885 127
Vereinssitzung am 24. März 1885 137
Vereinssitzung am 28. April 1885 185
Vereinssitzung am 19. Mai 1885 225
Festsitzung am 3. September 1885 zu Ehren der internationalen Telegraphen-Konferenz. . . 362
Vereinssitzung am 27. Oktober 1885 449
Vereinssitzung am 24. November 1885 505
Geschäftliche Mittheilungen 1, 41, 127, 137, 185, 225, 449, 505
Mitglieder-Verzeichnifs 2, 48, 128, 139, 185, 226, 273, 409, 453, 510

II. Die internationale Telegraphen-Konferenz.

Eröffnung der Telegraphen-Konferenz 321
Eröffnungsrede Sr. Excellenz des Staatssekretärs des Reichs-Postamts Dr. von Stephan . . 321
Erwiderung des Vertreters von Grofs-Britannien, Sekretär des General-Postamts Patey . . . 322
Namen der Abgesandten der Staatsverwaltungen zur Telegraphen-Konferenz 323
Namen der Vertreter der Telegraphen-Gesellschaften auf der Telegraphen-Konferenz . . 324
Begrüfsung der Delegirten zur Telegraphen-Konferenz in der Festsitzung durch den Ehren-Präsidenten, Staatssekretär Dr. von Stephan 361
Vortrag des Vorsitzenden, Geheimen Regierungsrathes Prof. Dr. Foerster 361
Bericht über die vom Elektrotechnischen Vereine zu Ehren der Telegraphen-Konferenz am 3. September veranstaltete Ausstellung 409, 453

III. Vorträge und Abhandlungen.

Mittheilungen über die Ergebnisse der Konferenz zu Washington in Betreff der Weltzeit. Von Foerster. 2
Untersuchungen über den Siemens'schen Doppel-T-Induktor. Von O. Feuerlein . 4
Berichte über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein. Von Leonh. Weber 9
U. St. Electric Lighting Co. (System Weston) Newark. Von L. Deinhard 12, 74, 104, 162, 294
Bemerkungen über Anlage und Betrieb von Stadt-Fernsprechanlagen mit grofser Theilnehmerzahl. Von C. Elsasser. 14, 60
Uebertragung der Signale im Stadt-Fernsprechbetriebe. Von W. Oesterreich 21
Die elektrische Zugbremsen-Auslösung auf den Lokomotiven der französischen Nordbahn. Von L. Kohlfürst 22
Entgegnung auf eine Bemerkung über Polarisationsphotometer. Von Leonh. Weber . . 24
Die elektrische Konferenz zu Philadelphia am 8. bis 13. September 1884. Von Borns . . 25
Die Telegraphie auf der elektr. Ausstellung zu Philadelphia. Von L. Pope 29, 98, 204, 242
Ueber die in einer geschlossenen Kreisleitung zu Kingawa beobachteten Erdströme und eine sich daran knüpfende Methode zur Bestimmung des Ohm. Von W. Giese 48
Ueber die elektromotor. Kraft galvan. Elemente 52
Kurven zur Berechnung der von künstlichen Lichtquellen indizirten Helligkeit. Von Leonh. Weber. 55
Die Vielfachtelegraphie von La Cour und Delany unter Benutzung des phonischen Rades. Von E. Zetzsche 66
Napolis Nachtwächter-Kontrolapparat. Von L. Kohlfürst 72
Ueber den Einflufs der Menge des Eisens im Gramme'schen Ring auf die Wirkungsweise des Ringes als Induktor. Von A. Gravier 89
Temperaturerhöhung eines Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes. Von E. Oelschläger. 93
Telephonsystem von Gebrüder Naglo . . 95
Die Stationsdeckungssignale der französischen Nordbahn. Von L. Kohlfürst 102
Elektrometallurgische Behandlung der Kupfererze und Kupfersteine zur Gewinnung von Kupfer. Von Badia 109, 166
Regeln für die Anlage von Blitzableitern . . 112
Ueber Fortschritte in der Theorie der Dynamomaschinen. Von Dr. O. Frölich 128, 139, 227
Ueber elektrische Lampen. Von F. v. Hefner-Alteneck 143
G. Kapps Strommesser und Spannungsmesser. Von A. Beringer 145
Ueber die Entladung eines sekundären Elementes. Von C. Michalke. 149
Die Kaiserl. brasilianischen Staatstelegraphen 151
Klappenschränke mit Vielfachumschalter für Fernsprech-Vermittelungsämter 157
Untersuchung der Luftverhältnisse im Königl. Odeon zu München 165
Ueber das van Rysselberghe'sche Verfahren zu gleichzeitigem Telegraphiren und Fernsprechen auf einer und derselben Leitung. Von C. Elsasser 186
Die absolute Messung starker elektrischer Ströme mit dem Wasser-Voltameter. Von F. Kohlrausch 190
Ueber Galvanometer-Aichungen. Von M. Th. Edelmann 194
Ueber unipolare Maschinen. Von Hummel 196
Van Hoevenberghs Typendrucktelegraphen. Von E. Zetzsche 199
Ueber elektrische Bogenlampen für schwache Ströme. Von R. Rühlmann 207, 263
Ermittelung der wirthschaftlich vortheilhaftesten Spannung für Glühlampen. Von W. E. Ayrton und J. Perry 209
Die Verbreitung des elektrischen Lichtes im Königreich Sachsen. Von R. Rühlmann 211
Ueber eine engere Schreibweise der Morsezeichen. Von F. v. Hefner-Alteneck . 237

Digitized by Google

90272

Seite

Einrichtungen zum beliebigen Anrufen der Fernsprech-Zentralstelle bezw. einer anderen Fernsprechstelle, welche in der Regel mit der anrufenden Fernsprechstelle verbunden ist. Von C. Elsasser 239
Elektrische Eisenbahnsignale in Verbindung mit Knallpatronen. Von L. Kohlfürst . . 245
Ueber sekundäre Generatoren, ein neues Vertheilungssystem der Elektrizität. Von R. Rühlmann 249, 290, 386
Jules Bourdais' Sonnen-Leuchtthurm zur elektrischen Beleuchtung von Paris 252
Die Herstellung von Druckplatten auf galvanoplastischem Wege. Von H. R. Sankey 257, 347
Ueber Erdströme. Von B. Weinstein 273, 335, 366
Die Statistik der Blitzschläge in der Provinz Sachsen. Von L. Weber 278
Strommesser von Ebel. Von R. Rühlmann 283
Vorschlag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Verbindungsleitungen zwischen zwei Fernsprechnetzen durch Benutzung einer Verbindungsleitung zur Herstellung zweier Fernsprechverbindungen. Von C. Elsasser 283
Sir W. Thomsons Heberschreibapparat (Syphon Recorder). Von A. Tobler 285, 337, 383
Kohns Mikrophonsender und Kuppelungsschaltung für elektrische Distanzsignale im Arbeitsstrombetriebe 289, 345
Einfache Bogenlampe für Projektionszwecke. Von R. Rühlmann 300
Anwendung des elektrischen Lichtes bei Porträtaufnahmen. Von L. Scharnweber . . 302
Die Inventions Exhibition in London. Von G. Zweifel 303
Ueber die von der Deutschen Edison-Gesellschaft ausgeführten Zentralanlagen. Von O. v. Miller 325, 510
Gewitterbeobachtungen im Reichs-Telegraphengebiete 330
Einschaltung von drei Fernsprechstellen in eine und dieselbe Leitung 339
Ueber Kohle-Blitzableiter. Von R. Ulbricht 343
Zur Blitzgefahr im Königreich Sachsen. Von J. Freyberg 369
Ueber die beste Bewickelung der Dynamomaschinen. Von O. Frölich . . 370, 417, 473
Studie über das Verhalten verschieden gewickelter ringförmiger Elektromagnete. Von H. Hammerl 378, 474
Elektr. Tourenzahl-Anzeiger. Von Th. Horn 393
Ueber die in einer Plücker'schen Wasserstoffröhre freiwerdende Energie und deren Einfluſs auf die Intensität des Lichtes. Von B. Nebel 394
Ueber die von Herrn Frölich aufgestellte Theorie der dynamoelektrischen Maschine. Von R. Clausius 414, 515
Der Telephotograph und das elektrische Teleskop. Von P. Nipkow 419
Fernsprech-Rufeinrichtungen der Société générale des téléphones 425
Resultate einiger Experimente mit den Transformatoren Zipernowsky, Deri und Bláthy. Von G. Ferraris 427
Zur Beurtheilung der Sekundärgeneratoren und Transformatoren. Von E. Gaulard; J. Dixon Gibbs 429
Ueber Verbesserungen in dem Nutzeffekte der Glühlampen. Von W. Siemens . . . 432, 489
Neuere Verbesserungen an dynamoelektrischen Maschinen. Von E. Gerland 438, 521
Ueber die wechselseitigen Vorzüge des Eisen- und Kupferdrahtes zu Telegraphenleitungen. Von W. H. Preece 480

Seite

E. von Taund-Szylls Selen-Differential-Schreibtelegraph u. Relais. Von E. Zetzsche 484
Die unterirdische Kabelanlage des Telephonnetzes Nürnberg-Fürth. Von E. Bieringer 487
Die Bogenlampe der Chemnitzer Telegraphenbauanstalt. Von R. Rühlmann 493
Entgegnung auf den Artikel der Herren Gaulard & Gibbs. Von Carl Zipernowsky; M. Déri; Otto T. Bláthy. 495
In Angelegenheiten unserer Sekundärgeneratoren. Von L. Gaulard; J. Dixon Gibbs 496
Elektrische Ein- und Ausrückvorrichtung für Wellen u. s. w. Von O. L. Kummer & Co. 497
Ueber die Verwendung des Fernsprechers. Von Triebel 505
Transportables Spiegelgalvanometer mit Okularskala. Von A. Weinhold 513
Die Gleichung der Dynamomaschine mit direkter und mit Nebenschlufsschaltung. Von A. Weinhold 516
Die Festigkeit der Telegraphenstangen aus Rundhölzern. Von H. W. Preece 517
Berliners Telephonsystem mit dreikontaktigem Mikrophon 520

IV. Kleine Mittheilungen.

Finanzielles Ergebnifs der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883 . . 32
Weltausstellung in Antwerpen 1885 32
Internationale Ausstellung zu Königsberg i. Pr. 32
Haydens Telegraph 33
Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen 33, 82
Kosten der elektrischen Beleuchtung des Zentralbahnhofes in Strafsburg 33
Elektrolyse von silberhaltigem Werkblei . . . 33
Elektrische Theaterbeleuchtung in München . 34
Elektrizitäts-Ausstellung in Paris. 80, 114
Internationale Feldtelegraphen-Ausstellung in London 80
Deutsche Patente der Klasse 21 80
Ersatz des doppelchromsauren Kalis durch Natron in der Chromsäurebatterie . . . 80, 171
Telegraphische Verbindung eines Leuchtschiffes mit der Küste 81, 527
Barneys Versuche über die Zulässigkeit rasch auf einander folgender Unterbrechungen der Leitung beim Telephoniren 81, 173
Die elektr. Beleuchtung der K. Theater in München 81
Elektrische Theaterbeleuchtung in Wien . . . 82
Abgekürzte Mafs- und Gewichtsbezeichnungen 114
Kears Muffe zur Verbindung elektr. Leiter 114
Kabel mit 60 Drähten 114
Stadtleitungen in Chicago. 114
Weillers Siliciumbronzedraht . . . 114, 352, 456
Drahtzäune als Telephonleiter. 115
Gutta-Percha-Gewinnung 115
Elektr. Beleuchtung des St. Gotthard-Tunnels 115
Elektrische Beleuchtung in New-York 115
Die elektr. Beleuchtung in der englischen Marine 115
Elektr. Laterne von 15 Millionen Normalkerzen 116
Glühlampen Edison-Swan 116
Elektr. Eisenbahn Mödling — Hinterbrühl 117, 499
Elektrischer Krahn 117
El. Fadenkreuzbeleuchtung an Distanzmessern 117
Maiches elektrisches Mikrometer. 170
Verhütung der Gefährdung der Menschen bei dem Betrieb elektrodynamischer Maschinen 170
Kleiner Akkumulator für Telegraphie und Telephonie 172
Kabelschiff »Electra« 172
Telegraphiren mit Dynamomaschinenströmen 172
Mackay-Bennett-Kabel. 172
Flufsüberschreitung mit einer Telephon-Luftleitung in Cochinchina 172

Digitized by Google

Seite
Ravaglias selbstthätiger Feuermelder . . . 173
Ausbreitung des Telephons in Europa und im besonderen in Deutschland 174
Das elektrische Licht zu Hell-Gate, New-York 176
Elektrische Beleuchtung des National-Theaters in Budapest 177
Zahl der Edison-Lampen in Amerika 177
Ein Sieg der Oellampen über das elektr. Licht 177
Vorschriften der schwedischen Feuerversicherungsgesellschaften für elektrische Beleuchtungsanlagen 178
Ausstellung von Kraft- und Arbeitsmaschinen für das Kleingewerbe in Nürnberg 1885 214, 306
Thermoelektrische Säulen von Chaudron . 215
Telegraphisches Luftkabel über den Nilfall . . 215
Der Bell-Drawbaugh Telephon-Prozefs . 216
Einflufs politischer Ereignisse auf den Telegrammverkehr 217
Neue Telegraphirweise von und nach einem fahrenden Eisenbahnzuge 217, 528
Verwendung von Knallkapseln bei Eisenbahnsignalen 217
Patentprozefs Edison contra Swan 217
Städtische Elektrizitätswerke in Berlin 219
Franklin-Gesellschaft für elektrische Anlagen in Wien 219
Die elektrische Beleuchtung des Washington-Denkmals 219
Elektr. Beleuchtung des Museums Grévin . . 219
Die International Inventions Exhibition in London 259
Industrie-Ausstellung in Görlitz 260
Elektrotechnische Apparate von M. Th. Edelmann in München 260
Unterseekabel mit Siliciumbronzeseele 260
Die Militärtelegraphen in Aegypten 261
Papierrollen für Telegraphen 261
Telephon von Eaton und von Graham . . 261
Oeffentliche Fernsprechstellen in Paris und in Lancashire 261
Die Zustände im Pariser Fernsprechwesen . . 261
Telephon-Ausbreitung u. -Industrie in Amerika 262
Elektrische Strafseneisenbahn in Berlin . . . 262
Die el. Beleuchtung des Theaters in Karlsbad 263
Erdschlufsprüfer für Glühlichtanlagen von A. Weinhold 263
Die Bogenlampen für schwache Ströme . . . 263
Zunahme der Blitzgefahr im Königr. Sachsen 263
Post- und Telegraphenschule in Berlin . . . 305
Telegraphen-Konferenz in Berlin 1885 305, 396
Lemströms Untersuchungen für terrestrische Elektrizität 306
Einflufs der Höhe auf die täglichen Variationen der magnetischen Deklination 307
Registrirvorrichtung für Akkumulatoren . . . 307
Neue Isolirsubstanz 307
Telephon-Luftkabel 307
Die Telephon- und Telegraphen-Luftleitungen in London 307
Stadtleitungen in Philadelphia 307
Das Telephon im Hausgebrauche 307
Die Telephonanlage in Sheffield 308
Kosten der Eisenbahnunfälle 308
Elektrische Kraftübertragung in Konstanz . . 309
Deutsche Edison-Gesellschaft 309
Die städtischen Elektrizitätswerke in Berlin . 309
Beleuchtung des Thalia-Theaters in Chemnitz durch Bogenlicht 309
Elektr. Beleuchtung der grofsen Oper in Paris 310
Elektrisches Licht bei dem Bau der Suakim-Berber-Eisenbahn 310
Elektrisches Licht in den Dardanellen 310
Elektrische Beleuchtung in Metz 310
Taschenuhren für Elektrotechniker 311
Preisausschreibung 350, 524

Seite
Moureaux tägliche Aenderung der magnetischen Elemente 1883 und 1884 350
Absolutes Quecksilbergalvanometer von Lippmann 351
Duprés Element mit Salpetersäure und Bichromat 351
Versuche mit Akkumulatoren 352
Berthoud-Borels Bleikabel 352
Oberirdische Drähte in Amerika 353
Ein Wett-Telegraphiren 353
Gebühren für den Anschlufs an städtische Fernsprechnetze 353, 507
Beleuchtungsthurm für Paris 353
Verwendung des elektrischen Stromes zur Verseifung der Fette und zur Ausziehung der Metalle aus Mineralien 354
Elektrischer Plombirschlägel für Zahnärzte 354
Glasröhren auf elektrischem Wege zu schneiden 354
Zunahme der Blitzgefahr 354
Solide Armaturen oder Lamellen-Armaturen 396
Galvan. Element von E. Vohwinkel . . 498, 396
Einflufs der Gewitter auf unterirdische Telegraphenleitungen 397
Delanys Kopirtelegraph 397
Telephon-Umschalter von Williams 397
Telephon in Frankreich 399
Die United Telephone Company 399
Carls elektrische Signalvorrichtung zum Melden des Ausbleibens des Kühlwassers . . . 399
Die Eröffnung der ersten Zentralstation der städtischen Elektrizitätswerke in Berlin . . 399
Die Edison-Patente 400
Feuerbälle 401
Ueber Magnetisirung des Eisens 401
Die Post- und Telegraphenschule in Berlin . 441
Neue Bestimmung des Ohm von Rowland . 441
Platinoid, ein neues Metall für Widerstände . 442
Die Frage der ober- oder unterirdischen Drähte in den Vereinigten Staaten 442
Sicherheitsschaltung für nach einander angeordnete Gruppen von Glühlampen 442
Dauerversuche mit amerikan. Glühlampen . . 443
Elektrische Schiffsbeleuchtung 443
Das Telephon im Eisenbahnbetriebsdienste 499, 508
Kraftübertragung zwischen Creil und Paris 499, 528
Sprengung mittels Elektrizität 499
Untersuchung des Spektrums des elektrischen Büschellichtes von Hoppe; von Foerster 508
Elektrotechnische Versuchsstation München . 524
Physikalisches Staatslaboratorium in Hamburg 524
Ueber die Empfindlichkeit des Selens gegen Licht und die Entwickelung einer ähnlichen Eigenschaft beim Schwefel 524
Carharts Kabel-Tragband 526
Anderson und Kennellys Anker zum Wiederaufnehmen von Unterseekabeln . . . 526
Lloyds Zeigertelegraph 527
Bassano-Slater Telephon 527
Die elektrische Beleuchtung auf der Leipziger Strafse in Berlin 529
Legirungen für Sicherheitsdrähte 529

V. Auszüge aus deutschen Patentschriften.

Neuerungen an elektr. Mefsapparaten:

No. 28926. Dämpfungseinrichtung bei Galvanometern. E. Boussu in Biella 83
No. 30287. Neuerungen an elektrischen Registrirvorrichtungen. Siemens & Halske 84
No. 30486. Strom- und Spannungsmesser. S. Schuckert in Nürnberg 219
No. 31056. Apparat zur Verstärkung elektrischer Undulationen. Ch. E. Allen 311

Digitized by Google

Seite

Neuerungen an elektrischen Maschinen.

No. 30262. Herstellungsart von Bürsten für die Stromabgeber el. Maschinen. O. Schulze 220
No. 30624. Regulirung von Elektromotoren, welche durch Akkumulatoren betrieben werden. G. Philippart in Paris. 220
No. 31177. Neuerung in der Regulirung des elektr. Stromes. C. L. R. E. Menges . . . 264
No. 31292. Neuerungen an Elektromotoren. O. March und F. Cheeswright in London 311
No. 31462. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen. Pfeiffer & Gerhard 311
No. 31279. Elektrischer Generator. E. Jones 401
No. 32639. Automatischer Abstellapparat für Motoren dynamoel. Maschinen. O. F. Jönsson 444
No. 32819. Zentrifugale Kontaktstücke für Apparate zur Erzeugung statischer Elektrizität, C. L. Clarke und H. J. Coates . . . 530

Neuerungen an Telegraphen einschliefslich der Fernsprecher:

No. 27870. Neuerungen an Isolatoren. Ch. Chancy Hinsdale in Cleveland 35
No. 28861. Telephon. E. George, E. A. Pocock, J. S. Muir jun. in London . . . 35
No. 29763. Elektromagnet. E. Recordon . . 83
No. 29863. Verfahren und Apparat zum Telegraphiren. C. G. Burke in Richmond Hill 118
No. 30103. Schaltvorrichtung für Fernsprecher. H. Clay in Philadelphia 220
No. 30428. Schaltung für Mikrophone, um die Stärke des Linienstromes zu reguliren. W. Gillett in Flushing 220
No. 30734. Neuerung an Selbstunterbrechern. J. K. Pürthner in Wien 179
No. 31072. Neuerung an Anrufvorrichtungen in Telephonen. Siemens & Halske . . 264
No. 31410. Neuerungen an dem unter No. 26187 patentirten Mikrophon. H. Clay 265
No. 31298. Verfahren, um die Verwendung der elektrischen Ströme für telegraphische Zwecke zu erleichtern, nebst dazu benutztem Apparat. R. Kirk Boyle in Liverpool . . 311
No. 31494. Morse-Apparat mit lateral gestellten Schriftzeichen. W. Eser 312
No. 31507. Neuerung an Mikrophonen. D. Drawbaugh in Eberlys Mills, Amerika . . 355
No. 31598. Methode der Uebertragung der menschlichen Stimme auf Fernsprechapparate. J. Nollner McIntire 355
No. 31683. Neuerung an Rasselwerken mit Differentialwickelung. W. Averdieck . . 355
No. 31757. Mikrophon mit durch Hebelübersetzung beeinflufster Kontaktwirkung. The Fuller Universal Telephone Company . . 402
No. 31758. Neuerung an elektrischen Zeichengebern. J. Ch. Cummings 355
No. 32352. In sich selbst federartig schwingender Telephonmagnet. Ch. Spohr . . . 444
No. 32818. Aufhängung der Kontakte bei Mikrophonen. A. R. Shaw in London . . 444
No. 32993. Konstruktion isolirter Elektrizitätsleiter. Siemens & Halske 530

Neuerungen an galvan. Batterien:

No. 29898. Erregungsflüssigkeit für Elemente. G. Ch. Holmes, S. H. Emmens, F. E. Burke 34
No. 30042. Verfahren zur Darstellung dichter Kohle für elektrische und andere Zwecke. S. J. Coxeter und H. Nehmer in Londen 34
No. 30052. Herstellung von Bleischwammplatten für elektrische Akkumulatoren. E. Pfeiffer in Antwerpen 117
No. 30294. Umsetzung von Licht in Elektrizität. G. Steinle in Wiesbaden 117
No. 30116. Verfahren zur Erzeugung von Elektrizität. J. L. Huber in Hamburg . . 118
No. 30286. Schwefelsaures Eisen- und Kalisalz- oder Eisenalaun-Element. E. E. Senet 118
No. 30562. Verbindung der Elektroden von galvanischen Batterien mit Kommutatoren oder Unterbrechern. E. P. Chaimsonovitz 178
No. 32221. Neuerung in der Herstellung von Akkumulatoren. Dr. S. Kalischer 444
No. 32988. Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie. A. Bernstein 530
No. 32999. Galvanische Batterie. H. L. Brevoort und J. L. Roberts in Brooklyn . . 530

Neuerungen an elektrischen Bogen- und Glühlichtlampen:

No. 29096. Herstellung der Kohlenfäden. Elektrotechnische Fabrik »Cannstatt« . . 83
No. 24002. Neuerungen an Glühlichtlampen. Greiner u. Friedrichs 179
No. 25458. Desgleichen. C. H. F. Müller . . 179
No. 31235. Neuerungen an Regulatoren für Bogenlampen. H. Henneberg u. R. O. Lorenz 312
No. 31761. Neuerungen an elektrischen Lampen. Chemnitzer Telegraphenbau-Anstalt H. Pöge und E. Fischinger in Chemnitz 402
No. 33006. Ausschalter für Glühlampen. Leipziger Maschinen- u. Dampfkesselarmaturen-Fabrik Schumann & Köppe in Leipzig 530

VI. Besprechung von Büchern.

Seite 119, 120, 265, 266, 267, 313, 355, 402, 500, 530, 530.

VII. Bücherschau.

Seite 35, 84, 121, 180, 220, 268, 314, 356, 403, 444, 500, 532.

VIII. Zeitschriftenschau.

Seite 35, 84, 121, 180, 221, 268, 314, 357, 403, 444, 501, 532.

IX. Patentschau.

Seite 38, 87, 126, 183, 223, 272, 319, 359, 407, 447, 503, 535.

X. Briefwechsel.

Seite 34, 179, 180, 356, 500.

Berichtigungen.

Seite 40, 88, 272, 320, 408, 536.

Sachverzeichnifs . . . . . Seite 537
Namensverzeichnifs . . . . . Seite 543

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. Januar 1885. Erstes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinssitzung am 16. Dezember 1884.

Vorsitzender:

Direktor der Königl. Sternwarte, Prof. Dr. Foerster.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Zur Tagesordnung lagen folgende Gegenstände vor:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Antrag auf Genehmigung der mit den Herren Professor Dr. Zetzsche in Berlin und Professor Dr. Dietrich in Stuttgart neu abzuschliefsenden Verträge bezüglich der Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift.
3. Mittheilungen

   des Herrn Direktors im Reichs-Postamt Dr. Fischer: »Ueber den internationalen Schutz der unterseeischen Telegraphenkabel«;

   des Herrn Ober-Ingenieurs von Hefner-Alteneck: »Ueber elektrische Klingelapparate«;

   des Herrn Professors Dr. Foerster: »Ueber die Ergebnisse der Konferenz zu Washington in Betreff der Weltzeit«.

Einwendungen gegen den letzten Sitzungsbericht wurden nicht erhoben.

Anträge auf Abstimmung über die in der November-Sitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht gestellt; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Das Verzeichnifs der seit letzter Sitzung weiter erfolgten 13 Anmeldungen lag zur Einsicht aus und ist auf Seite 2 abgedruckt.

Der Vorsitzende brachte zur Kenntnifs, dafs Herr Dr. Aron sich zu lebhaftem Bedauern seiner Kollegen bewogen gefühlt hat, aus dem Vorstand auszuscheiden und die von ihm verwalteten Aemter eines Schriftführers des Vereins und Mitgliedes des Redaktionscomités niederzulegen.

Im Weiteren theilte der Vorsitzende mit, dafs Herr Direktor im Reichs-Postamt Dr. Fischer durch eine gleichfalls am 16. Abends stattfindende Sitzung der Rechnungs-Kommission des Reichstages, an welcher er als Kommissar des Bundesrathes Theil zu nehmen habe, zu seinem lebhaften Bedauern zu erscheinen verhindert sei, dafs derselbe sich indessen die von ihm in Aussicht gestellte Mittheilung über den internationalen Schutz der unterseeischen Telegraphenkabel für eine der nächsten Vereinsversammlungen vorbehalte.

Eingegangen waren und zur Einsicht ausgelegt:

Von dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Postamts drei Exemplare der »Uebersichtskarte der Postanstalten des Deutschen Reichs-Postgebiets nach dem Stande des Jahres 1883 gegen 1872«.

Der Vorstand beantragte mit Bezug auf den § 25 der Satzungen, wonach Verträge, welche über die Amtsdauer des jeweiligen Vorstandes hinaus abgeschlossen werden sollen, der Zustimmung des Vereins bedürfen, die Genehmigung zum Abschlufs von Verträgen mit dem Herrn Professor Dr. Zetzsche in Berlin und dem Professor an der technischen Hochschule in Stuttgart, Herrn Dr. Dietrich, über die Führung der Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift vom 1. Januar 1885 ab. Die Neuregelung des Redaktions-Verhältnisses ist dadurch erforderlich geworden, dafs Herr Professor Dr. Slaby zu lebhaftem Bedauern des Vorstandes den mit ihm bestehenden Vertrag gekündigt hat. Herr Prof. Dr. Zetzsche hat sich zur Weiterführung der Redaktionsgeschäfte bereit erklärt. Der Vertrag mit Herrn Prof. Dr. Dietrich ist, wie der Vorsitzende auf eine Anfrage des Herrn Professors Dr. Paalzow bemerkte, von Herrn Dr. Dietrich noch nicht unterzeichnet worden; es ist jedoch Aussicht vorhanden, dafs die Verhandlungen noch zu einem günstigen Ergebnifs führen werden. Dem Antrage des Herrn Geheimen Ober-Postraths Ludewig entsprechend, wurden die Verträge vom Schriftführer verlesen.

Die Versammlung ertheilte hierauf zum Abschlufs der Verträge die Genehmigung.

Herr Ober-Ingenieur von Hefner-Alteneck hielt sodann einen Vortrag über elektrische

Digitized by Google

Klingelapparate, indem er eine gröfsere Anzahl bisher noch nicht veröffentlichter, von der Firma Siemens & Halske ausgeführter Apparate vorzeigte und erläuterte. Der Vortrag sowohl, wie die an denselben sich anschliefsende Diskussion zwischen dem Redner und Herrn Ingenieur Jordan werden in einem späteren Hefte abgedruckt werden.

Zum Schlusse machte Herr Professor Dr. Foerster die auf Seite 2 ihrem wesentlichen Inhalte nach abgedruckte Mittheilung »Ueber die Ergebnisse der Konferenz zu Washington in Betreff der Weltzeit«.

Schlufs der Sitzung $9\frac{3}{4}$ Uhr Abends.

FOERSTER
Vorsitzender.

UNGER
Schriftführer.

II.
Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

403. FRIEDRICH VON ROHR, Regierungs-Assessor.
404. EMILIO PIRANI, Dr. phil.

B. Anmeldungen von aufserhalb:

1723. BERNHARD REINSCH, Postsekretär, Hamburg.
1724. EDUARD GUSTAV SPRANGER, Postsekretär, Hamburg.
1725. W. J. SCHOEMAKER, Lehrer der Physik an der höheren Bürgerschule, Nymegen (Holland).
1726. ALBERT HAYEN EGTS, Experimentalphysiker, Burhave a. d. Weser.
1727. ROBERT PASKO, Polytechniker, Aachen.
1728. FRIEDRICH HAUFF, stud. rer. nat., Feuerbach.
1729. WILHELM MELSHEIMER, stud. techn., Stuttgart.
1730. MAX JACOB, Oberstlieutenant a. D., Stuttgart.
1731. NICOLAI HEISLER, Telegraphen-Techniker, St. Petersburg.
1732. FROMM, Auktionskommissarius und Konkursverwalter, Gnesen.
1733. EDM. AUG. GOUZY, Direktor der Realschule, Münster i. Els.
1736. GENERAL-DIREKTION DER KÖNIGL. WÜRTT. POSTEN UND TELEGRAPHEN, Stuttgart.

III.
Vorträge und Besprechungen.

Professor Dr. Foerster:
Mittheilungen über die Ergebnisse der Konferenz zu Washington in Betreff der Weltzeit.

In der Sitzung am 18. Dezember 1883 habe ich in einem Vortrage über »Ortszeit und Universalzeit vom Gesichtspunkte der Telegraphie« eine kurze Mittheilung über die internationalen Verhandlungen gemacht, welche zur Herbeiführung einer Vereinbarung über eine gemeinsame Zählung der geographischen Längen und eine daran zu knüpfende Weltzeit im Oktober 1883 zu Rom stattgefunden hatten.

Heute habe ich zu berichten, welchen Fortgang diese Bestrebungen auf der im Oktober 1884 von der Regierung der Vereinigten Staaten nach Washington berufenen internationalen Versammlung erfahren haben.

Bevor ich indessen an diese Fortsetzung meiner früheren Mittheilung gehe, ist es mir Bedürfnifs, zurückgreifend noch einige Erläuterungen in Betreff der Bedeutung zu geben, welche die Einigung über einen ersten Meridian und über eine Weltzeit hat.

In meiner vorjährigen Mittheilung hatte ich es als selbstverständlich angenommen, dafs die Telegraphie den Vorschlag der Einführung einer einheitlichen Weltzeit nebst unzweideutigem Weltdatum in dem begrenzten Sinne, in welchem die Beschlüsse der Konferenz zu Rom gemeint waren, als einen erheblichen Fortschritt begrüfsen würde, und ich hatte es deshalb nicht für erforderlich gehalten, auch auf die anderweitige Bedeutung näher einzugehen, welche jene Angelegenheit für die Elektrotechnik hat.

Die römischen Vorschläge haben indessen bisher gegen meine Erwartung bei der Telegraphie keinen Anklang gefunden. Ich vermag dies nur dadurch zu erklären, dafs dieselben der Form und dem Inhalte nach vielfach mifsverstanden worden sind, oder dafs eine weitere geschäftliche Behandlung derselben den Organen der internationalen Institutionen auf dem Gebiete der Telegraphie überlassen wird, wie es ja auch in Rom keineswegs präjudizirt und in Washington ausdrücklich als wünschenswerth erklärt worden ist.

In Betreff der Mifsverständnisse kann ich nur sagen, dafs ich bisher kaum auf einem dornenvolleren Gebiete gearbeitet habe, als auf demjenigen der in Rede stehenden grofsen Einigungsmafsregel.

Die aus dem Worte »Universalzeit« entstandene Befürchtung, dafs hier ein gewisser wissenschaftlicher oder technischer Fanatismus dem gewöhnlichen Leben einen drückenden Zwang auferlegen wolle, scheint der ruhigen

Digitized by Google

Erwägung so gefährlich zu sein, dafs man nicht bemerkt, wie gerade die scharf begrenzte Einführung einer allgemein gültigen Weltzeit, welche nur für gewisse hochtechnische und hochwissenschaftliche Zwecke bestimmt sein kann, der sicherste Schutz gegen jeden zwangvollen Eingriff der Technik in die natürliche Zeiteintheilung des bürgerlichen Lebens sein wird; denn an die einheitliche Einführung einer Weltzeit für das bürgerliche Leben aller Meridiane zu denken, wäre mehr als utopisch. Für die Elektrotechnik aber hat auch aufserhalb der Telegraphie die Begründung einer einheitlichen Weltzeit eine grofse Bedeutung; denn dieses zukünftige unentbehrliche Bindeglied zwischen allen unmittelbaren Zeitbestimmungen, die sich stets an die Ortszeiten knüpfen werden, könnte gar nicht in volles Leben treten ohne die fast absolute Zeitlosigkeit des elektrischen Stromes, und es ist daher klar, dafs jeder Fortschritt in der Begründung und dem Ausbau der Weltzeiteinrichtungen auch eine mächtige Förderung aller elektrischen Zeiteinrichtungen, also eines sehr grofsen Zweiges der Elektrotechnik, zur Folge haben mufs.

Das Zeitsignalwesen insbesondere ist ja noch in der Kindheit der Entwickelung. Die Einrichtungen, welche jetzt auch an den deutschen Küsten dazu dienen, den in See gehenden Schiffen die letzte Weltzeitangabe zur Vergleichung mit den auf hohem Meer aus den Höhen der Gestirne abzuleitenden Ortszeiten, d. h. zum Zweck ihrer Ortsbestimmung mitzugeben, stehen noch auf der Stufe des optischen Telegraphen. Sie werden zwar bei uns von den Beamten der elektrischen Telegraphie mit derjenigen hohen Präzision, welche der elektrische Dienst entwickelt hat, auf das beste gehandhabt, aber für eine umfassendere Austheilung von Weltzeit, wodurch die Schifffahrt auf der ganzen Erde noch erheblich an Sicherheit gewinnen könnte, ist noch sehr viel Anderes zu thun. Ich denke an eine Zeit, wo auch überseeische Kabelverbindungen in einer Organisation von einheitlich geleiteten Weltzeitsignalen, vielleicht sogar auf hohem Meer und mit Auslösung von mächtigen Lichtwirkungen, dazu dienen werden, die bisherige Weltzeituhr am Himmel, deren Zeiger der Mond ist, mit Vortheil zu ersetzen. Alle derartigen Entwickelungen aber werden auch im Kleinen auf ganze Zweige der Elektrotechnik belebend einwirken.

Die Vorschläge der Konferenz zu Rom, welche von solchen und ähnlichen Gedanken getragen waren, sind auf der letzten Konferenz in Washington zwar insofern der Verwirklichung näher geführt worden, als dort nicht blos wissenschaftliche Vertreter, wie in Rom, sondern Beauftragte der Regierungen fast aller Staaten der Erde den nahezu einstimmigen Beschlufs gefafst haben, die allgemeine Annahme des Meridians von Greenwich als Anfangsmeridian der geographischen Längenangaben zu empfehlen, so dafs die zweifellose Grundlage auch für die ganz einheitliche Begründung der Weltzeit nunmehr gewonnen ist; dagegen hat man in Washington bei der Berathung über die Festsetzung des Anfanges des Welttages oder des sogenannten Universaldatums einen Rückschritt gegen die römischen Vorschläge gemacht, einen Rückschritt, welcher zunächst ein wesentliches Hemmnifs für die einheitliche Gestaltung einer Weltzeit bilden wird. Man kann wenigstens Niemandem zumuthen, schon in nächster Zeit praktische Mafsregeln zur Durchführung von Weltzeitangaben anzuordnen, nachdem zwei auf einander folgende internationale Versammlungen über den Anfang des Welttages verschiedene Beschlüsse gefafst haben.

Die bezügliche Verschiedenheit der Auffassung, deren Entstehung ich in meinem Vortrage vom 18. Dezember 1883 bereits angedeutet habe, besteht darin, dafs man in Washington geglaubt hat, der von der Konferenz zu Rom angenommenen Festsetzung des Anfanges des Welttages auf den mittleren Mittag des mit demselben Datum benannten Greenwicher Tages deshalb nicht folgen zu dürfen, weil hierdurch gerade in Europa eine Veränderung des Weltdatums während des Geschäftstages bedingt wird, und dafs man aus diesem Grunde den Anfang des Welttages auf die Greenwicher Mitternacht gesetzt hat. Dies ist aber, wie ich in meinem oben erwähnten Vortrag erläutert habe und hier noch einmal kürzer und schärfer zusammenfassen möchte, ein Mifsverständnifs des Wesens der ganzen Einrichtung. Das Welt- oder Universaldatum im Besonderen, zum Unterschied von den blofsen Uhrangaben im Weltzeitsystem, ist wesentlich dazu bestimmt, denjenigen Unsicherheiten ein Ende zu machen, welche in den Zeitangaben solcher Orte bestehen, aus deren bürgerlicher Zeit- und Datumsangabe in Verbindung mit ihrer geographischen Lage nicht sicher genug, wenigstens in der Ferne nicht mit gehöriger Sicherheit, der absolute Zeitpunkt der bezüglichen Angabe entnommen werden kann.

Dies trifft in keiner Weise europäische, afrikanische, west- und mittelasiatische und amerikanische Länder, sondern nur diejenigen Gegenden der Erde, welche der Scheidung des von Osten gekommenen und des von Westen gekommenen europäischen Datums, die um eine Einheit verschieden sind, nahe liegen.

Bei allen europäischen Orten dagegen wird es selbst bei solchen Zeitangaben, bei denen man zu der Ortszeitangabe und dem bürgerlichen Datum die Weltzeitangabe hinzufügen will, einer Weltdatumsangabe gar nicht bedürfen, und insbesondere wird das Weltdatum

Digitized by Google

hier bei geschäftlichen Datirungen niemals irgend eine Bedeutung haben, da eben das bürgerliche europäische Datum, abgesehen von dem russischen, gänzlich unzweideutig ist. In den erwähnten ostasiatischen Gegenden aber, wo die Verschiedenheiten des bürgerlichen Datums um einen Tag vielfach ganz regellos sind, wird es sogar im Präzisions-Geldverkehr einer Hinzufügung des Weltdatums zu dem keineswegs unzweideutigen Ortsdatum immer mehr bedürfen. Also fast ausschliefslich für diese Gegenden der Erde, und zwar auch für ihren Geschäftsverkehr nach aufsen, nicht blos für hochtechnische Zwecke, ist die zweifellose Festsetzung des Universaldatums bestimmt, und gerade diesen Gegenden der Erde will der irrthümliche Washingtoner Beschlufs einen Wechsel des Universaldatums mitten im Geschäftstage zumuthen, während er dem europäischen Verkehre, der das Universaldatum nirgends nöthig hat, die völlig entbehrliche Wohlthat zuwenden will, dafs das Universaldatum erst gegen Mitternacht wechselt und während des Geschäftstages beständig ist.

Die Irrthümlichkeit und Unannehmbarkeit dieses Beschlusses liegt auch in den betreffenden Berathungen auf der Hand, aber es fehlt zunächst nach dem Schlusse der Konferenz zu Washington das Organ, um eine Abänderung desselben herbeizuführen, und es wird daher nichts übrig bleiben, als geduldig zu warten, bis es der weiteren öffentlichen Diskussion über die ganze Weltzeitfrage gelungen sein wird, zu einer Wiederaufnahme der Verhandlungen auf einer zweifellosen Grundlage den Anlafs zu geben.

Inzwischen wird es jedenfalls rathsam sein, mit der von der letzterwähnten Schwierigkeit ganz unabhängigen Durchführung des einheitlichen Anfangs-Meridians von Greenwich demnächst vorzugehen.

Die deutschen See- und Küstenkarten haben sich bekanntlich diesem Anfangsmeridian längst angeschlossen, in der übrigen deutschen Chartographie überwiegt aber noch der Meridian von Ferro. Bei allen topographischen und Spezialkarten wird übrigens eine einheitliche Angabe der geographischen Längen am wenigsten dringlich sein, da man dort überwiegend mit kleinen Längenunterschieden zu operiren hat.

Nur in den Generalkarten und den Atlanten wird die Einheitlichkeit der Längenangaben von immer gröfserer Bedeutung sein. Die Verluste, welche der deutschen Chartographie durch die bezüglichen Abänderungen erwachsen, erfahren gewifs eine überreiche Ausgleichung dadurch, dafs ihre schönen Erzeugnisse durch die Annahme einer einheitlichen Längenzählung einen viel gröfseren Markt gewinnen werden.

ABHANDLUNGEN.

Untersuchungen über den Siemens'schen Doppel-T-Induktor.

Der Mangel an eingehenden Versuchen über den Siemens'schen Doppel-T-Induktor hat uns veranlafst, in dieser Richtung eine Reihe von Untersuchungen anzustellen, und im Folgenden sind die hierbei erzielten Resultate in möglichster Kürze zusammengefafst.

Sämmtliche Messungen wurden in dem elektrotechnischen Laboratorium des Königl. Polytechnikums in Stuttgart vorgenommen.

Der unseren Untersuchungen zu Grunde liegende, aus der hiesigen Königlichen Telegraphenwerkstätte hervorgegangene Magnetinduktor hatte folgende Dimensionen: Das Magnetsystem bestand aus 6 je 12 cm hohen Hufeisenmagneten. Der Anker hatte 7 cm Länge und 6,3 cm vollen Durchmesser, und war in 2 350 Lagen von einem 0,18 mm dicken Draht umwickelt. Sein Widerstand betrug 180 Ohm.

Als Strommesser diente, nach mehreren weniger befriedigenden Versuchen mit dem Riefs'schen Luftthermometer und ähnlichen Apparaten, ein 6,5 m langer und 0,25 mm dicker, horizontal ausgespannter Neusilberdraht vom Widerstand 28 Ohm, der in der Mitte durch ein Gewicht beschwert war und an dem beim Stromdurchgange die in Folge der Erwärmung eintretende Senkung des Gewichtes mittels eines Mikroskops mit Mikrometer genau gemessen werden konnte.

Zum Schutze gegen Luftströmungen war der Draht von einer 30 cm weiten Pappdeckelröhre umgeben, und durch zweckmäfsige Wasserdämpfung gelang es, eine beinahe aperiodische Bewegung zu erzielen. Auf Grundlage von Vorversuchen mit Batteriestrom liefs sich dann aus dem Ausschlag auf die Stromstärke schliefsen, und zwar entspricht sehr annähernd der auf diese Weise erhaltene Mittelwerth der Wechselströme der Wurzel aus dem Mittel der Quadrate der einzelnen Momentanstromstärken, d. h. wenn $i = f(t)$ den zeitlichen Verlauf der Stromstärke während der Zeit T einer Umdrehung ausdrückt, so ist der beobachtete Mittelwerth:

$$J = \sqrt{\frac{\int_{t=o}^{t=T} i^2\, dt}{T}}.$$

Die elektromotorische Kraft E, sowie überhaupt alle Spannungsdifferenzen wurden mittels des Elektrometers in der von Joubert[1]) angegebenen Schaltung gemessen. Hierbei ist ein Quadrantenpaar dauernd mit der Nadel verbunden und hieran und an das andere Qua-

[1]) Comptes rendus, 1880, Bd. 91, S. 161.

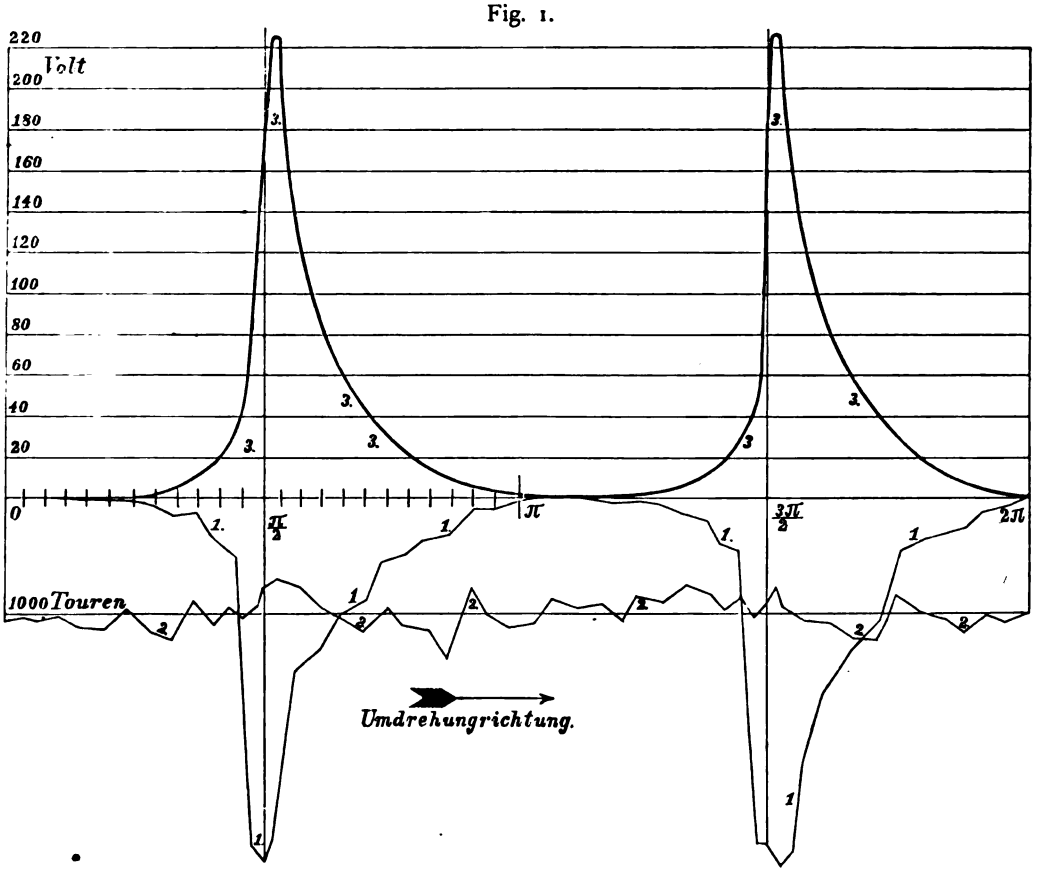
Digitized by Google

drantenpaar werden die zu untersuchenden Punkte gelegt. Der Ausschlag ist dann proportional dem Quadrate der betreffenden Spannungsdifferenz. Die Graduirung des Elektrometers geschah in der Weise, dafs an zwei beliebige variable Punkte eines Stromkreises, in dem eine elektromotorische Kraft von 120 Volt vorhanden war, ein Spannungsgalvanometer von bekannter Konstante und das Elektrometer angelegt werden konnte. Diese Bestimmung wurde während der Versuche immer wieder vorgenommen und ergab, graphisch aufgetragen, immer vollständig stetige, mit Parabeln identische Kurven.

Die im äufseren Stromkreise des Induktors eingeschalteten Widerstände waren stets bifilar gewickelt.

Bei der Messung der Geschwindigkeit des Induktors waren einige Schwierigkeiten zu überwinden. Zum Betriebe des letzteren bedienten wir uns nämlich der elektrischen Arbeitsübertragung, und zwar wurde die hierbei verwendete kleine Gramme'sche Maschine mit Batteriestrom betrieben. Die Leistungsfähigkeit der ziemlich stark beanspruchten Betriebsbatterie nahm jedoch immer schon in sehr kurzer Zeit ab, so dafs es schwierig war, während der Dauer einer Beobachtung die nöthige Konstanz der Tourenzahl beizubehalten. Wegen des geringen absoluten Betrages der hier ins Spiel kommenden Arbeitskräfte war die Anwendung des vorhandenen konstant anzeigenden, aber für gröfsere Maschinen bestimmten Tachometers ausgeschlossen, und es blieb, da man eben die in einem ganz bestimmten Momente herrschende Geschwindigkeit wissen mufste, nichts anderes übrig, als zur selbstthätigen Geschwindigkeitsregistrirung Zuflucht zu nehmen. Es gelang auch in der That, mit Hülfe eines Morse-Apparates sehr befriedigende Resultate zu erlangen, indem einfach je nach 100 Umdrehungen ein Punkt aufgezeichnet wurde, und aus der Entfernung dieser Punkte die jeweilige Geschwindigkeit mit grofser Sicherheit zu ermitteln war.

Fig. 1.



Die erste Aufgabe war nun, die Stromkurve, d. h. den zeitlichen Verlauf der Stromstärke (bezw. elektromotorischen Kraft) innerhalb einer Umdrehung aufzufinden. Die Lösung erfolgte nach der Joubert'schen Methode[1]), indem in jeder beliebig zu wählenden Lage des Ankers der Induktor durch einen gut isolirten momentanen Kontakt an das Elektrometer gelegt wurde und so die in der betreffenden Ankerstellung vorhandene elektromotorische Kraft gemessen werden konnte. Die Annahme, dafs der erste Elektrometerausschlag wirklich der momentanen

[1]) Comptes rendus a. a. O.

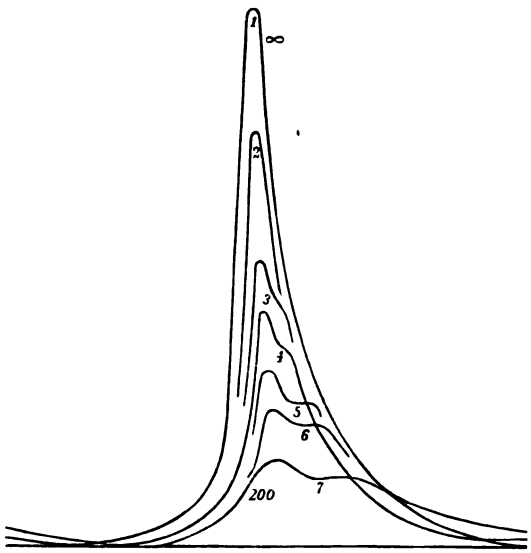
Digitized by Google

elektromotorischen Kraft entspricht, wurde experimentell als vollständig gerechtfertigt nachgewiesen.

In Fig. 1 ist nun der Verlauf der elektromotorischen Kraft, und zwar bei offenem Stromkreise, wie er sich aus mehreren Beobachtungsreihen ergab, dargestellt. Die Drehung erfolgte in der angegebenen Pfeilrichtung. o fällt mit einer Indifferenzlage des Ankers zusammen, π mit der zweiten. $\frac{\pi}{2}$ und $\frac{3\pi}{2}$ entsprechen denjenigen Lagen, in denen die grofse Symmetrieaxe des Ankerkernes senkrecht zur magnetischen Axe des Magnetsystems steht.

In 48 verschiedenen Ankerstellungen wurden elektromotorische Kraft und Geschwindigkeit gemessen und beides von der Axe $o - 2\pi$ aus senkrecht zu derselben graphisch aufgetragen,

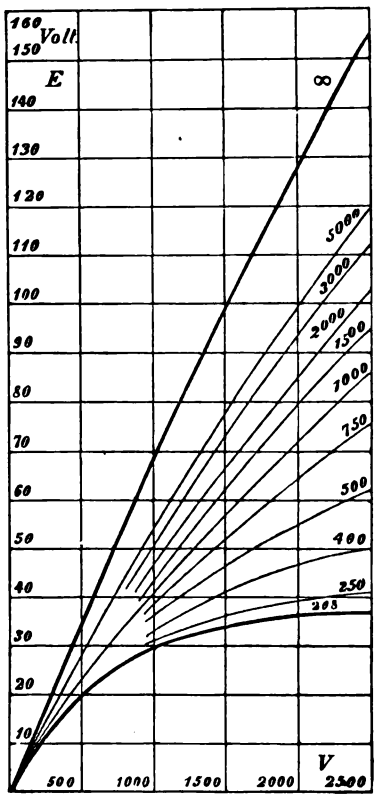
Fig. 2.



wodurch sich die Kurven 1 und 3 ergaben. Es wurde nun eine mittlere Geschwindigkeit (hier z. B. 1 000 Touren) angenommen und die Ordinaten der Kurve 1 im Verhältnisse der jeweiligen beobachteten Geschwindigkeit zur Reduktionsgeschwindigkeit verändert, wodurch man endlich die stetige Kurve 3 als Spannungskurve erhielt. Zu diesem Reduktionsverfahren ist man insofern vollständig berechtigt, als, wie spezielle Versuche zeigten, innerhalb der hier in Frage kommenden Grenzen Tourenzahl und elektromotorische Kraft als proportional betrachtet werden können (s. Fig. 3/1).

Die Kurve 3 der Fig. 1 giebt nun zu verschiedenen Betrachtungen Anlafs. Zunächst sieht man, dafs die Form der positiven und negativen Impulse vollkommen identisch ist. Vor Allem auffallend jedoch ist das rasche Ansteigen und verhältnifsmäfsig langsame Abfallen der Kurven. Diese Erscheinung könnte zu der Vermuthung Anlafs geben, dafs die in Folge der sehr starken Kraftwirkung der Magnete auf den Ankerkern in einer Lage senkrecht zur Indifferenzlage des Ankers auftretende Ungleichförmigkeit der Geschwindigkeit hiervon die Ursache sei. Die Geschwindigkeitsänderung innerhalb einer Umdrehung wurde deshalb durch Stimmgabelregistrirung näher untersucht, und es stellte sich heraus, dafs ihr Einflufs auf die Aenderung der Stromform nur höchst unbedeutend sein kann und dafs somit die Form der Kurve lediglich auf elektrische Ursachen zurückzuführen ist.

Fig. 3.



Ein interessanter Punkt ist ferner das Verhältnifs der maximalen elektromotorischen Kraft zu demjenigen Werthe, der dem Ausschlage bei beständigem Anliegen das Elektrometers an den Induktorpolen entspricht.

Dieser Werth, den wir fortan immer als die mittlere elektromotorische Kraft bezeichnen wollen, beträgt bei 1 000 Touren und offenem Stromkreise 68 Volt (vgl. Fig. 3), während, wie aus Fig. 1 ersichtlich, das Maximum der elektromotorischen Kraft in diesem Fall auf 225 Volt, also etwa das dreifache ansteigt. Aus einer gröfseren Anzahl analoger Versuche bei anderen Tourenzahlen zeigte es sich, dafs dieses Verhältnifs konstant zu sein scheint, jedenfalls zwischen den Grenzen 500 und

Digitized by Google

1 500 Touren in der Minute gleich bleibt. Bei höheren Tourenzahlen war auch bei der gröfsten Unempfindlichkeit unseres Elektrometers nur noch der Mittelwerth mefsbar, der z. B. bei 2 500 Touren 155 Volt betrug. In diesem Falle dürfte also das Maximum den Werth 465 Volt erreicht haben.

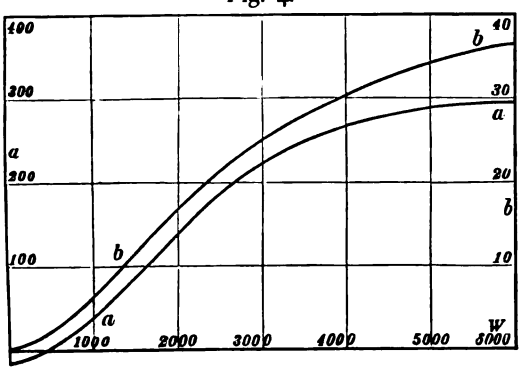
Der obige Mittelwerth der elektromotorischen Kraft stimmt vollständig mit dem aus der Kurve 3, Fig. 1, abgeleiteten Werth

$$\sqrt{\frac{\int_{t=o}^{t=T} E^2\,dt}{T}}$$

überein, entspricht also der Wurzel aus dem Mittel der Quadrate der einzelnen momentanen elektromotorischen Kräfte (vgl. Joubert a. a. O.).

Vollständig gleichartige Versuchsreihen wurden nun bei geschlossenem Induktorstromkreise durchgeführt, und Fig. 2 zeigt in den Kurven 1 bis 7 die hierbei erhaltenen Resultate

Fig. 4.

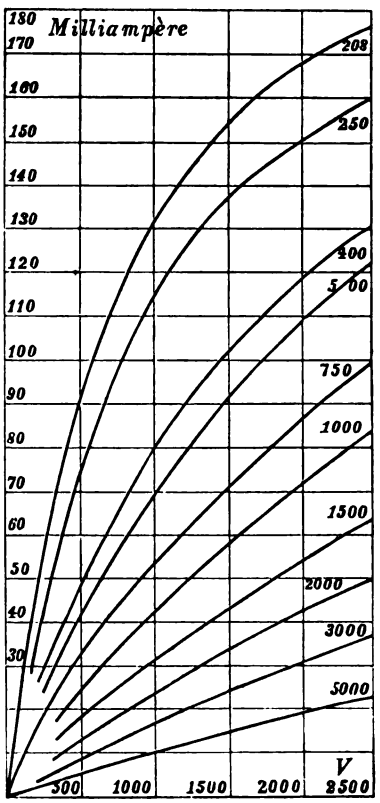


bei den bifilaren äufseren Widerständen $R = \infty$ 5 000, 3 000, 2 000, 1 000, 500 und 200 Ohm und 1 000 Touren in der Minute. Die direkt erhaltenen Resultate entsprachen natürlich den Klemmenspannungen, und es mufste hieraus die elektromotorische Kraft durch Multiplikation mit $\frac{R + 180}{R}$ (180 = Induktorwiderstand) abgeleitet werden.

Es ist auffallend, in welch hohem Grade der Strom im Anker nicht nur auf die absoluten Werthe, sondern auch auf die Form der Spannungskurven verändernd einwirkt. Was die absoluten Werthe anbelangt, so wird hier die maximale elektromotorische Kraft bei $R = 200$ (einem Strom von 80 Milli-Ampère entsprechend) nahezu auf $\frac{1}{5}$ des bei offenem Stromkreis erreichten Werthes herabgedrückt. Besonders merkwürdig ist die Erscheinung, dafs mit zunehmendem Strome der von Frölich[1]) angegebene Einschnitt immer deutlicher hervortritt, während er bei offenem Stromkreise nicht wahrzunehmen ist. Eine mit abnehmendem äufseren Widerstande zunehmende Phasenverschiebung im Sinne der Drehung tritt sowohl hier als auch schon bei offenem Stromkreise deutlich hervor.

Gehen wir nun über zu den praktisch viel bedeutsameren mittleren elektromotorischen Kräften und Stromstärken. In Fig. 3 haben wir die mittleren elektromotorischen Kräfte bei variabler Tourenzahl und den Gesammtwiderständen $W = 208$, 250, 400, 500, 750, 1 000, 1 500, 2 000, 3 000, 5 000 und ∞ Ohm vor uns. Bei $W = 208$ befand sich nur noch der Strommesser vom Widerstande 28 Ohm im äufseren Stromkreise. Natürlich mufste hier

Fig. 5.



in derselben Weise wie oben von der Klemmenspannung zur elektromotorischen Kraft übergegangen werden.

Eine nähere Untersuchung der Kurven in Fig. 3 zeigt, dafs sich sämmtliche ganz gut Parabeln anschmiegen. Ihre allgemeine Gleichung läfst sich daher darstellen in der Form $E = \sqrt{a^2 + b\,V} - a$, wobei die Koëffizienten a und b bei verschiedenem W folgende Werthe besitzen:

$W =$	∞:	5 000	3 000	2 000	1 500
$a =$	325	292	225	150	95
$b =$	50	33	25	16,7	11
$W =$	1 000	750	500	400	250
$a =$	52	28,5	6	2,3	— 4,4
$b =$	6,4	4,0	1,8	1,1	0,5.

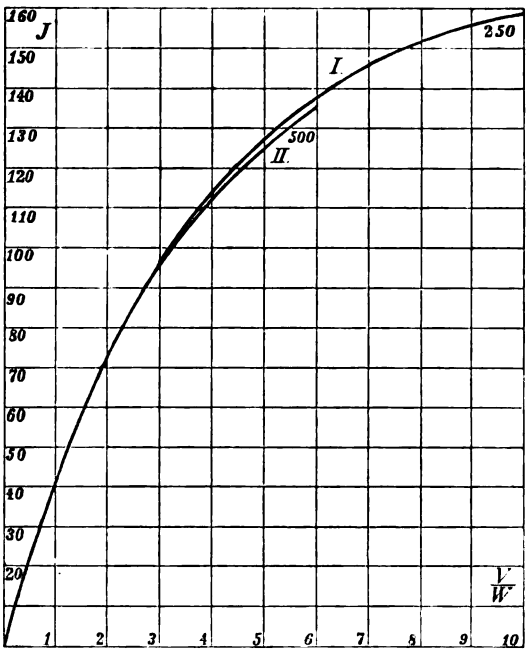
[1]) Frölich, Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus. S. 277.

Digitized by Google

In Fig. 4 sind die Beziehungen zwischen W und a bezw. b graphisch aufgetragen, und zwar wurde für die Kurve b ein 10 mal gröfserer Mafsstab angenommen als für die Kurve a.

Man könnte, um nun E in V und W auszudrücken, eine Beziehung zwischen W und a bezw. b ermitteln und im obigen Ausdrucke für E einsetzen; Fig. 4 zeigt aber, dafs dieses Verfahren wegen der dabei erhaltenen komplizirten Formel unzweckmäfsig wäre. Bei offenem Stromkreise läfst sich die elektromotorische Kraft auch durch die einfache Formel: $E = 0{,}072\,V - 0{,}000004\,V^2$ ausdrücken; dabei bedeutet V die minutliche Tourenzahl.

Fig. 6.

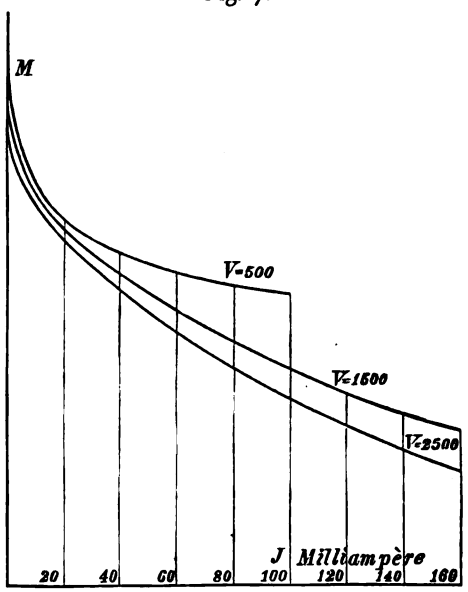


Die Kurven der Fig. 5 stellen die mittleren Stromstärken bestimmt aus dem Quotienten $\frac{E}{W}$ (Fig. 3) dar; sie sind vollkommen übereinstimmend mit den direkt am Strommesser erhaltenen Versuchsresultaten.

Auf eine sehr einfache und, wenn es auf einen unbedeutenden Fehler, der im vorliegenden Fall auf höchstens 5 % anwächst, nicht ankommt, völlig genügende Annäherungsgleichung für J kommt man, wenn aus Fig. 5 die Beziehung zwischen J und $\frac{V}{W}$ aufgesucht wird. In Fig. 6 sind durch die Kurven I und II diese Beziehungen für $W = 250$ und $W = 500$ dargestellt. Man sieht, dafs mit wachsendem W diese Kurven immer mehr von Kurve I abweichen, dafür wird aber auch bei konstantem V der Ausdruck $\frac{V}{W}$ immer kleiner, und wenn 2 500 Touren als obere Geschwindigkeitsgrenze angenommen werden, kommt ein immer kleineres Stück dieser Kurven überhaupt für uns in Betracht, so dafs z. B. schon für $W = 800$ die betreffende Kurve als mit I zusammenfallend betrachtet werden kann.

Die gröfste dann in Betracht kommende Abweichung tritt eben bei $W = 500$ auf und beträgt hier höchstens 5 %. Man ist somit berechtigt, bei Tourenzahlen bis 2 500 und dem kleinsten Gesammtwiderstande 250 Ohm (Induktorwiderstand 180, Strommesser 28, äufserer Widerstand 42) kurzweg die Kurve I als Ausdruck der allgemeinen Beziehung zwischen J und $\frac{V}{W}$ anzusehen und ihre Gleichung $J = f\left(\frac{V}{W}\right)$

Fig. 7.



als allgemeine Gleichung des Induktors aufzustellen. Es zeigt sich, dafs die Kurve sich einer Ellipse gut anschliefst und $f\left(\frac{V}{W}\right)$ von der Form ist:

$$J = \left\{ a\,\frac{V}{W} + b\left(\frac{V}{W}\right)^2 + c^2 \right\}^{\frac{1}{2}} - c,$$

und zwar ist in diesem speziellen Falle:

$$J = \left\{ 13\,300\,\frac{V}{W} - 650\left(\frac{V}{W}\right)^2 + 18\,500 \right\}^{\frac{1}{2}} - 136,$$

wobei sich dann J direkt in Milli-Ampère ergiebt.

Ein weiteres charakteristisches Bild für die Wirkungsweise des Induktors geben die Kurven J, M, wo M den wirksamen Magnetismus $\frac{E}{n\,V}$ bedeutet. In Fig. 7 sind diese Kurven für die Tourenzahlen $V = 500$, 1 500 und 2 500 aufgezeichnet und man sieht, dafs, wie

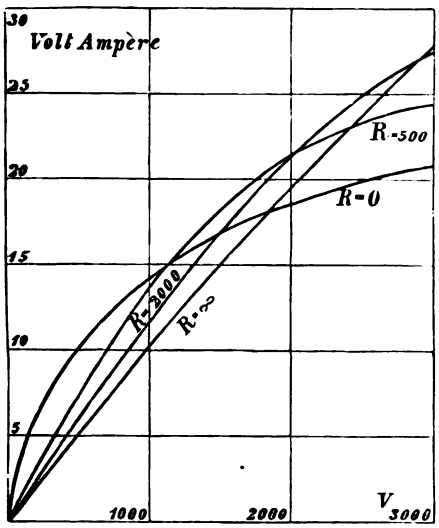
Digitized by Google

auch anzunehmen war, M mit wachsendem Strom und zunehmender Tourenzahl abnimmt.

Es bleibt uns jetzt nur noch übrig, einige Worte über den Kraftbedarf des Induktors bei verschiedenen Stromstärken und Tourenzahlen anzufügen.

Dafs hier ziemlich abnorme Verhältnisse vorhanden sein müssen, ergab sich unmittelbar schon aus der blofsen Beobachtung der Geschwindigkeit bei veränderlichen äufseren Verhältnissen. Hatte nämlich bei offenem Stromkreise der Induktor eine geringe Geschwindigkeit (bis etwa 500 Touren), so ging er, wie zu erwarten war, bei kurzem Schlusse bedeutend langsamer, ja blieb sogar unter Umständen ganz stehen. Wurde er jedoch bei einer höheren Tourenzahl (2 000 Touren und mehr) kurz geschlossen, so fand eine plötzliche Ge-

Fig. 8.



schwindigkeitssteigerung statt, die sich bis auf 50 % belaufen konnte.

Um diesen Erscheinungen etwas näher auf den Grund zu kommen, wurde unter den verschiedensten äufseren Verhältnissen eine grofse Anzahl allerdings ziemlich roher Arbeitsmessungen vorgenommen. Sie waren insofern ungenau, als einfach die vom betreibenden Motor nutzbar gemachte elektrische Energie als Mafs für die vom Induktor aufgenommene mechanische Arbeit genommen wurde. Wenn auch die hierbei erhaltenen Resultate keineswegs dieselbe Genauigkeit wie alle übrigen hier angegebenen beanspruchen können, so sind sie doch insofern ganz befriedigend, als jedenfalls der Charakter der Arbeitskurven daraus genau ersichtlich ist und mit den oben angeführten Erscheinungen vollständig übereinstimmt.

In Fig. 8 sind diese Arbeitskurven (Abszissen: Geschwindigkeiten, Ordinaten: auf den Induktor verwendete Arbeit) für die äufseren Widerstände: $R = o$ 500, 2 000 und ∞ aufgezeichnet. Es geht aus denselben unzweideutig hervor, dafs bei jedem beliebigen äufseren Widerstande bis zu einer gewissen Geschwindigkeitsgrenze der Arbeitsbedarf kleiner ist als bei Kurzschlufs, dafs aber, sobald diese Grenze überschritten ist, das umgekehrte Verhältnifs auftritt und nun der kurz geschlossene Induktor den kleineren Arbeitsaufwand verlangt.

Verschiedener Umstände halber war es uns leider nicht möglich, diesen sehr interessanten Punkt mit der zu wünschenden Schärfe zu verfolgen, und wir müssen uns vor der Hand mit diesen rohen Grundzügen begnügen.

Obgleich sich kaum mit Sicherheit behaupten läfst, wo bei den auf diesen Blättern verzeichneten Untersuchungsresultaten die Grenze zwischen allgemeiner Gültigkeit und individuellen Eigenthümlichkeiten zu ziehen ist, so ist doch wohl nicht zu bezweifeln, dafs wenigstens einzelne Punkte der ganzen Klasse der Doppel-T-Induktoren gemeinsam zuzuschreiben sind, und dafs jedenfalls bei Induktoren von anderen Dimensionen und Wickelungen analoge oder ähnliche Erscheinungen wahrzunehmen sein dürften.

Immerhin wäre es eine sehr lohnende und interessante Aufgabe, eine vollständig analoge Untersuchungsreihe auf einen Induktor von dicker Ankerwickelung auszudehnen.

Stuttgart, September 1884.

Otto Feuerlein, Dr. phil.

Berichte über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein.

Von Dr. Leonhard Weber.

Vierte Folge. — Kiel 1884[1]).

(Vom Verfasser im Auszuge mitgetheilt.)

Durch die fortgesetzten Bemühungen des Landes-Direktorates der Provinz Schleswig-Holstein sowie der demselben unterstellten Beamten und Kommissäre der Landes-Brandkasse sind dem Verfasser 152 detaillirt ausgefüllte Fragebogen über Blitzschläge zugegangen, so dafs im Anschlufs an die früher mitgetheilten 253 Berichte[2]) jetzt deren 405 aus den Jahren 1879 bis 1883 vorliegen. Die Meinung, dafs durch solche statistischen Untersuchungen theils eine Förderung der an die atmosphärische Elektrizität sich knüpfenden wissenschaftlichen Fragen zu erwarten sei, theils der in ihrer Gröfse fast überall verkannten Gefahr der Blitzbeschädigung entgegengetreten werden könne, hat inzwischen durch die von der internationalen Pariser

[1]) Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, Bd. V, Heft 2. Separatabzug im Verlag von Schmidt & Klaunig, Kiel.

[2]) Ebend. Bd. III, Heft 2, S. 99 bis 124; Bd. IV, Heft I, S. 3 bis 70; Bd. IV, Heft 2, S. 47 bis 116.

Digitized by Google

Konferenz empfohlene allgemeinere Statistik eine höchst bedeutende autoritative Unterstützung gefunden. Das in zwei Fassungen daselbst ausgearbeitete Schema der erforderlichen Fragebogen unterscheidet sich von dem für die vorliegenden Berichte benutzten dadurch, dafs die eine Fassung desselben sich lediglich auf die in Telegraphenleitungen und deren angrenzende Gebäude gefallenen Blitze bezieht, während die zweite Fassung auf alle übrigen Blitzschläge berechnet ist und dieselben Gesichtspunkte der Fragestellung, wenngleich in etwas geringerer Ausdehnung, wie das schleswig-holsteinische Formular enthält.

Im Abschnitt I ist der Inhalt der eingegangenen Berichte möglichst wörtlich unter Fortlassung des unzweifelhaft Unwesentlichen wiedergegeben und den bemerkenswertheren Berichten eine äufserlich kenntliche kurze Besprechung des Verfassers angeschlossen. Ein Auszug hieraus ist nicht wohl zu geben, ebensowenig wie von der folgenden tabellarischen Zusammenstellung der Berichte.

Im Abschnitt II sind die sämmtlichen vorhandenen Berichte 27 gemeinsamen Gesichtspunkten unterzogen. Daraus ist hervorzuheben:

1. Die Vertheilung der Blitzschläge in der Provinz läfst tabellarisch, nach Kreisen zusammengestellt, die südlichen und westlichen Kreise als die gefährdetsten bezüglich der Gesammtzahl der gefallenen Blitze erkennen. Durch Division der auf Wohnhäuser gefallenen Blitze durch die Anzahl der Wohnhäuser ergiebt sich die Blitzgefahr. Dieselbe beträgt für's Jahr und 100 000 Häuser in dem gefährdetsten Kreise Süder-Dithmarschen 81, in dem am wenigsten gefährdeten Eckernförde 9.

2. Die Vertheilung der Blitzschläge nach Monaten und Tageszeiten ergiebt:

Jahr	Tageszeit	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summa
1879 bis 1883	3^h a—9^h a	—	—	3	3	17	8	—	9	—	1	41
	9^h a—3^h p	—	2	5	7	25	18	3	7	—	—	67
	3^h p—9^h p	—	1	32	30	38	29	23	13	2	—	168
	9^h p—3^h a	1	—	7	9	83	10	3	9	—	1	123
	?	—	—	1	1	—	2	—	1	—	—	5
	Summa	1	3	48	50	163	67	29	39	2	2	404

Neben dem starken Maximum im Juli ist das kleinere im Oktober wesentlich durch das ungewöhnlich heftige Gewitter vom 18./19. Oktober 1883 bewirkt und wird vielleicht durch fortgesetzte Ermittelungen wieder verschwinden.

3. Für die Heftigkeit der Gewitter wird ein Ausdruck gefunden durch Division der Gewittertage in die Zahl der Blitzschläge. Dies ergiebt:

1879 bis 1883	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Gewittertage	1	3	11	15	32	18	11	10	2	1	104
Summa der Blitzschläge . . .	1	3	48	50	163	67	29	39	2	2	404
Blitzschläge pro Gewittertag .	1	1	4,4	3,3	5,1	3,7	2,6	3,9	1	2	3,9

Der Juli ist also nicht blos am reichsten an Gewittertagen gewesen, sondern es haben auch die Gewitter desselben die gröfste Heftigkeit gehabt. Das heftigste Gewitter war am 12./13. Juli 1881 mit 48 Blitzschlägen.

4. Die Erscheinung von Kugelblitzen wird 19 mal berichtet. Wenngleich in den meisten Fällen die Möglichkeit subjektiver Täuschungen offen gehalten werden mufs, bleibt doch die Zahl dieser Berichte beachtenswerth.

Die Gesichtspunkte 5 bis 12 beziehen sich auf die begleitenden meteorologischen Erscheinungen.

13. Die vom Blitze getroffenen Objekte sind in Summa 338 Gebäude, 92 Personen, 121 Stück Vieh, 60 Bäume und 11 andere, im Freien befindliche Objekte.

Unter den 338 Gebäuden sind 238 ländliche, 50 städtische (oder in dichter bebauten Orten gelegene), 31 Windmühlen, 15 Kirchen, 4 Schornsteine. Die Gefährdung auf's Jahr und 100 000 Gebäude beträgt für

ländliche Gebäude 23,
städtische Gebäude 13,
Mühlen 1 442,
Kirchen . . . . . 452.

14. Lokalität der getroffenen Objekte.

15. Der Schutz durch überragende benachbarte Gegenstände. Von den getroffenen 338 Gebäuden wurden 66 durch unmittelbar (bis zu 10 m Entfernung) daranstehende Bäume, 14 durch benachbarte Häuser überragt. Der auch schon in früheren Mit-

Digitized by Google

theilungen hervorgehobene unzulängliche Schutz, welchen Bäume gewähren, findet also seine weitere Bestätigung.

16. Den Weg des Blitzes beeinflussende Gegenstände sind vorzugsweise Schornsteine, gröfsere Metallkonstruktionen, Dachrinnen, Gypsdeckendrähte. Unter den 263 mit Schornstein versehenen Gebäuden waren mindestens 83, in denen der Blitz den letzteren passirte.

17. Die vom Regen benetzte Erdoberfläche mufs auf Grund von acht Berichten unter Umständen als ein ebenso wichtiger Entladungspunkt wie das Grundwasser angesehen werden.

18. Die Bedachung der Gebäude war 220 mal eine sogen. weiche (Stroh, Rohr), 105 mal eine harte (Schiefer, Schindeln, Ziegel, Metall, Pappe), 8 mal gemischt, 5 mal nicht angegeben.

19. Einflufs der Drahtbefestigung der Strohdächer. Die zur Befestigung verwandten Eisendrähte laufen in horizontalen Reihen durch die ganze Länge des Daches und liegen etwa in der halben Dicke des Strohes. Unter 89 Fällen, in denen die Frage nach der Drahtbefestigung beantwortet war, befanden sich 41 Gebäude mit Drahtbefestigung, 48 ohne solche. Eine Gefährdung der Gebäude in dem Sinne, dafs durch die Metallkonstruktionen etwa die Zahl der Blitzschläge vermehrt würde, oder mit anderen Worten, dafs ein mit Draht versehenes Gebäude einen Blitzschlag verursachte, der sonst nicht gefallen wäre, läfst sich aus den vorliegenden Zahlen keineswegs entnehmen. Dagegen deutet ein Bericht, in welchem von zwei benachbarten Häusern das bedeutend niedriger gelegene und mit Draht versehene getroffen wurde, darauf hin, dafs *ceteris paribus* von zwei benachbarten Gebäuden dasjenige als das exponirtere zu betrachten ist, dessen Dach mit Draht befestigt ist. Ueber den Einflufs des Drahtes auf Zündung s. unter 23.

20. Schutz der Gebäude durch Blitzableiter. Unter den 338 getroffenen Gebäuden befanden sich 19, welche einen Blitzableiter hatten. In acht Fällen blieben die Gebäude unverletzt und nur die Ableiter wiesen Blitzspuren auf. In zehn andern Fällen war der Blitz im Wesentlichen der Ableitung gefolgt, hatte dieselbe jedoch verlassen an solchen Stellen, welche durch offenbare Mängel der Leitung oder fehlende Erdleitung dazu prädestinirt erschienen. In einem Falle scheint der Ableiter in Folge mangelhafter Erdleitung überhaupt nicht in Funktion getreten zu sein.

21. Die Schornsteine der getroffenen Gebäude rauchten in 48 Fällen, 179 mal dagegen nicht.

22. Der Wirkung nach zerfielen die Blitzschläge im Wesentlichen in 151 sogen. kalte mit nur mechanischen Zerstörungen und 170 zündende.

23. Die Zündung erfolgte 150 mal bei weich gedeckten Gebäuden, 12 mal bei hart gedeckten und 8 mal bei gemischter Bedachung. Unter den 41 Gebäuden mit Drahtbefestigung des Daches wurden 32 oder 78 % entzündet, während von den 48 Gebäuden ohne Draht nur 30 oder 62,5 % entzündet wurden. Es scheint demnach die Zündung der Strohdächer durch die Drahtbefestigung befördert zu werden. Speziell hierfür sprechen drei detaillirtere Berichte, in welchen eine innere Zündung des Daches gleichzeitig an mehreren Stellen beobachtet wurde, sowie ein Bericht, in welchem der Blitz durch ein nicht mit Draht befestigtes Dach ohne Zündung schlug. Da die Drahtbefestigung stets aus einzelnen, nicht zusammenhängenden, durch die ganze Länge des Daches sich hinziehenden Drähten besteht, so würde sich die Gefahr der Zündung durch gegenseitige metallische Verbindung beseitigen lassen, falls man nicht einen Blitzableiter anlegen will.

24. Mechanische Wirkungen wurden 5 mal in ganz besonders heftiger Weise nachgewiesen.

25. Die Blitzschläge in Bäume machten sich durch die bekannten Abschälungen der Rinde meistens unterhalb der Krone am stärksten bemerkbar, was dadurch erklärt wird, dafs die Entladung eine durch die kleineren Zweige und Aeste vertheilte ist, welche deshalb im Zusammenflufs unterhalb der Krone bei verhältnifsmäfsig kleinerem Querschnitte der leitenden Kambialschicht mit verstärkter Intensität vor sich geht. Die Annahme von Blitzen, welche nach der Erde zu stark verzweigt sind, ist bereits durch mehrere von Arago gesammelte Fälle als zulässig erwiesen und hat eine weitere Bestätigung erfahren durch die photographischen Aufnahmen von Blitzen, welche im Jahre 1883 von Herrn Rob. Haensel in Reichenberg in Böhmen auf die Wiener Ausstellung geschickt waren und im Jahre 1884 von Herrn Dr. Kayser in Berlin mit gleichem Erfolge wiederholt wurden (vgl. 1884, S. 457, und Math. u. naturw. Mitth. der Berl. Akad. Nov. 1884).

26. Wirkung auf Personen und Vieh. Von 92 Personen wurden 10 getödtet, 20 gelähmt, 55 betäubt, 7 unerheblich affizirt. Von 121 getroffenen Thieren wurden 95 getödtet, 26 betäubt. Meist wurden Blutunterlaufungen und versengte Stellen, mehrmals auch nicht die geringsten äufseren oder inneren Verletzungen bemerkt.

27. Die Gesammtschadensumme der auf 338 Gebäude gefallenen Blitzschläge betrug 395 886 Mark.

Digitized by Google

The United States Electric Lighting Company (System Weston) Newark.

Von L. DEINHARD.

I. Weston auf der Ausstellung in Philadelphia.

So vielseitig auch auf der vorjährigen Internationalen Elektrizitäts-Ausstellung in Philadelphia die Telegraphie, die Telephonie und die elektrischen Uhren — Regulatoren — vertreten waren — ganz zu schweigen von unzähligen anderen Anwendungen der Elekrizität aus der allerjüngsten Zeit —, so wurden diese Gegenstände doch gewissermafsen erdrückt durch die gewaltigen Massen von elektrischen Beleuchtungs- und zugehörigen Apparaten. Boten auch die oben genannten Ausstellungs-Gegenstände, wie z. B. »Delanys absatzweise vielfache Telegraphie unter Benutzung des phonischen Rades«[1]) — die Telephone von Dolbear, Globe, das Gilliland Magneto-Bell-Telephon der Western Electric Co., ferner das Blocksignal-System der Union Switch and Signal Co. — namentlich für den Europäer Viel des Studirenswerthen, so konzentrirte sich doch das Interesse der Laien- wie der Fachwelt auf das elektrische Beleuchtungswesen; es bot ja gerade diese Ausstellung die beste Gelegenheit, den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtungskunst in den Vereinigten Staaten kennen zu lernen. — Sobald man sich nun einem aufmerksamen Studium dieses gewaltigen Gebietes überliefs, repräsentirt — wenn wir die kleinen Aussteller hier ganz übergehen, —

1. durch die Kollektiv-Ausstellung der kombinirten Edison-Companies, umfassend die Edison Electric Light Company, die Edison Illuminating Company in New-York, die Edison Company for Isolated Lighting, die Edison Machine Works of New-York, die Edison Electric Tube Co. of New-York, die Edison Lamp Company of East Newark (N. J.);
2. durch die Brush Electric Co., Cleveland (O.);
3. durch die United States Electric Lighting Co., Newark (N. J.);
4. durch die Thomson-Houston Electric Co. in Boston (Mass.);

so erkannte man doch, dafs die elektrische Beleuchtungskunst in den Vereinigten Staaten, wie dieselbe ja bekanntermafsen eine viel allgemeinere und grofsartige Anwendung längst gefunden hat als in Europa, auch nach mancher Richtung beachtenswerthe Fortschritte aufzuweisen hat. Es gilt dies letztere besonders vom Glühlicht, und zwar scheint es nach dem gewonnenen Eindrucke trotz der mächtigen praktischen Inszenirungen desselben durch Edison, und trotz dessen unbestreitbaren fortwährenden physikalischen Erfolgen mit seinen Zentralstationen — die finanziellen sollen trotz der hohen Gaspreise in den Vereinigten Staaten noch nicht eingetreten sein — einem anderen bisher beinahe unbekannt gebliebenen Erfinder vorbehalten zu sein, in physikalischer und technischer Beziehung Edison die Palme streitig zu machen. Dieser Mann ist der bisher sowohl in Nordamerika wie Europa noch wenig beachtete Edward Weston.

Wie Edison ganz ähnlich, wie 1881 in Paris, eine, wenn auch weniger vortheilhaft angeordnete, dagegen aber durch seine neuesten Apparate — das Aetheroskop, das Odoroskop u. a. — vervollständigte Privat-Ausstellung in Philadelphia bot, so trat auch Weston mit einer fein und überlegt durchgeführten »Individual Exhibit« dortselbst auf.

Die nordamerikanische Fachpresse sprach sich über die letztere mit der gröfsten Anerkennung aus, das hervorragendste Blatt nannte sogar in einem kürzlich erschienenen Artikel diese Privat-Ausstellung Westons vom rein wissenschaftlichen Standpunkte betrachtet, »the principal feature of the Exhibition«. Es dürfte deshalb die Leser der Elektrotechnischen Zeitschrift eine nähere Besprechung dieser Weston-Ausstellung, sowie überhaupt des Weston'schen elektrischen Beleuchtungs-Systems gewifs interessiren.[1])

Diese Weston'sche — in der gesammten nordamerikanischen Fachpresse längst eingehend behandelte — Spezial-Ausstellung befand sich im nördlichen Theil der Haupt-Halle und enthielt in einem Pavillon eine grofse Kollektion von Laboratorien-Mefs-Apparaten, darunter einige origineller Konstruktion, alle dagegen in vollendeter Arbeit ausgeführt, ferner Lampen- und Dynamo-Maschinentheile in mehreren Fabrikations-Stadien, die verschiedenen Herstellungsphasen der Weston-Glühlampe, deren Kohlenbügel aus Cellulose besteht, — die Operationen beim Auspumpen derselben, ferner die bei dieser wie bei den meisten gröfseren Ausstellungen in der Philadelphia Exhibition eingeschaltete historische Sammlung, das »Einst« und der allmähliche Entstehungs-Prozefs des »Jetzt« der Lampen, Ausschalter u. s. w., — dann eine Anzahl von Werkzeugmaschinen und eine Zentrifugalpumpe (getrieben von Weston-Dynamomaschinen) — letztere einen hübsch arrangirten Wasserfall speisend, über dessen Fluthen viele farbige Glühlampen ihr magisches Licht erstrahlen liefsen.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1884, S. 446, oder The Journal of the Franklin Institute, 1884, Bd. 117, S. 49.

[1]) Prof. Dr. Hagen, welcher in seinem Werke »Die elektrische Beleuchtung« (Berlin, Springer 1885), S. 261 dem Weston'schen Bogenlicht-Systeme, sowie seiner Dynamomaschine jede Originalität abspricht, eine Ansicht, die Schreiber dieses nicht zu theilen vermag, anerkennt jedoch die ungemein saubere Arbeit aller Weston'scher Apparate (S. 267) und stellt dieselbe über die aller anderen amerikanischen Companien.

Digitized by Google

Die Ausstellung der United States Electric Lighting Co. bestand aus zwei Abtheilungen. Die gegen die Lancaster Avenue gelegene enthielt eine Schaustellung sämmtlicher Fabrikations-Nummern der Factory dieser Company in Newark (N. J.), so zwar, dafs der Beschauer alle Theile dieses Beleuchtungssystems nach und nach durchstudiren konnte; die andere auf der gegenüberliegenden Seite der Halle untergebrachte Abtheilung dagegen enthielt eine Weston'sche Zentralstation, wie deren in vielen Städten der Union eingerichtet sind, jeden Abend in vollem Betriebe, bestehend aus 3 Dampfmaschinen von zusammen 250 Pferdestärken, die eine Gruppe von 10 Dynamo betrieben, welche 65 Bogenlampen, zum Theil in den Spitzbogen des Hallendaches aufgehängt, ferner 150 Glühlampen von 125 Kerzen und ungefähr 1 275 Glühlampen von 16 Kerzen speisten, womit etwa $\frac{1}{3}$ des ganzen Raumes durch Weston-Licht beleuchtet war. Diese letztere Abtheilung machte auch, mit kritischem Auge betrachtet, einen äufserst befriedigenden Eindruck. Abgesehen von der ungemein sorgfältigen Ausführung aller arbeitenden Theile liefen die Kommutatoren beinahe ganz funkenfrei; die Dynamo dieses Systems liefern einen kontinuirlichen pulsationslosen Strom, welcher in seiner physiologischen Wirkung, verglichen mit dem Strom der Brush-Maschine, harmlos genannt werden darf. Beim Bogen- sowie beim Glühlichtsystem Westons vollzieht sich die Stromregulirung vollständig automatisch. Die Lichter können also nach Belieben aus- und eingeschaltet werden, die Dynamo regulirt automatisch ihre Stromerzeugung und ihren Kraftverbrauch. Sämmtliche Lichtleitungen laufen in dem Generalumschalter (Switchboard) zusammen, durch welchen auch die Dynamo nach Wunsch unter sich und mit jedem der 3 Motoren verbunden werden können. In jedem einzelnen Stromkreis ist ein Blitzableiter eingeschaltet.

Verglichen mit anderen Bogenlampen, brennen die Lampen Westons mit einer äufserst geringen Kohlenentfernung (0,8 mm gegenüber etwa 3 mm in anderen Systemen), so dafs dieselben mit Strom von verhältnifsmäfsig niederer Spannung gespeist werden können, woraus sich der Umstand erklärt, dafs mit Weston-Bogenlampen, die ja auch in Gruppen von 40 bis 50 hinter einander geschaltet in Anwendung kommen, noch niemals Unglücksfälle vorgekommen sein sollen. Wir wollen den automatischen Rheostaten, der in Verbindung mit dem Generalumschalter in Thätigkeit war, hier nur erwähnen, seine nähere Besprechung sowie diejenige der wichtigsten Theile des Weston-Systems überhaupt uns für später vorbehaltend, und reihen an diese kurze Uebersicht über die Weston-Ausstellung noch eine Kostenvergleichung einer Weston-Glühlichtbeleuchtung mit Gas nach dem Scientific American.[1])

In Nordamerika sind die Gaspreise viel höhere als bei uns.[2]) Während bei uns ungefähr 15 bis 20 Pf. für 1 Kubikmeter bezahlt werden, schwankt dort der Preis zwischen 28 und 42 Pf. ($1\frac{3}{4}$ bis 3 Doll. für 1000 Kubikfufs).

In einem grofsen Etablissement in Olneyville (R. J.) wurden 2 Weston-Inkandeszenz-Dynamo für zusammen 170 Lampen aufgestellt und dieselben vom 15. April 1883 bis 15. April 1884 im Ganzen 3 400 Stunden in Betrieb gesetzt; es ergab sich Folgendes:

Anzahl der brennenden Lampen . .	170,
- - in 3 400 Brennstunden verbrannten und zerbrochenen Lampen	133,

Durchschnittsdauer einer Lampe 2 207 Stunden.

Betriebskosten für das ganze Jahr:

133 Lampen zu Doll. 1,50 . .	Doll.	199,50,
Kraftverbrauch	-	500,
Wärter	-	468,
Bürsten, Oel u. s. w.	-	52,
6 % Zinsen der ganzen Anlage zu Doll. 4 100	-	246
	Doll.	1 465,50.

Kosten der Gasbeleuchtung bis dahin 170 (7 Kubikfufs 1 Brenner) zu Doll. 2 für 1 000 Kubikfufs während 3 400 Stunden Doll. 8 048,86.

Diese ganz aufserordentliche Kostenersparnifs bei Ersetzung des Gaslichtes durch Glühlicht wird sich wohl — wenn die Berechnung nach streng zuverlässigen Angaben erfolgt — bei uns niemals erreichen lassen.

Wir wollen nun übergehen zu einer näheren Besprechung des Weston'schen Beleuchtungssystems.[3])

Die Weston'sche Dynamo für Galvanoplastik, über deren automatischen Zentrifugal-Regulator die Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 293, einige Notizen brachte, und welche auf der Weltausstellung 1876 in Philadelphia und 1878 in Paris eine günstige Beurtheilung erfuhr, wird als bekannt hier übergangen.

II. Westons Glühlichtkohle (Tamidin).

Während Edison seit Jahren an der von ihm gewählten Bambusfaser als Material für seine Kohlenbügel festhält und gerade auf die Erhaltung der Faserstruktur bei Herstellung der Kohle Gewicht legt, ging schon das Bestreben Maxims darauf hinaus, im Gegentheil eine strukturlose Kohle zu erhalten, indem er die Poren seines aus Karton bestehenden Bügels

[1]) Scientific American, 1884, November 8.

[2]) Hagen, »Die elektrische Beleuchtung«, S. 233.

[3]) Ueber Westons Dynamo, speziell deren Anker, vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 101, und 1883, S. 433.

Digitized by Google

nach der Verkohlung in einer künstlichen Atmosphäre von Kohlenwasserstoffen erhitzte und den ausgeschiedenen Kohlenstoff in die Poren seines Bügels eindringen liefs, womit er eine gleichmäfsige Dicke und ein ziemlich strukturfreies Material erreichte. 1881 trennten sich Weston und Maxim, letzterer um seine Erfinderthätigkeit bald darauf der Hand-Waffenfabrikation zuzuwenden — und die Maxim-Lampe gehörte seitdem in der Hauptsache nur noch den Kompendien der Elektrotechnik an. Westons Bestrebungen dagegen, auf der einmal betretenen Bahn ausharrend, waren noch längere Zeit darauf gerichtet, ein womöglich vollständig strukturloses, amorphes Material von vegetabilischem Ursprung und deshalb auch hohem spezifischen Widerstande zu erhalten. — Einschalten möchten wir hier, dafs Weston in der Factory der United States Electric Lighting Co. in Newark (N. J.) über ganz vorzüglich eingerichtete Laboratorien verfügt und mit seinem Stabe von Chemikern, Elektrikern und Ingenieuren sich einer einmal gestellten Aufgabe mit einer Energie und Ausdauer zu widmen pflegt, die dieser an Edison so gerühmten und von so grofsem Erfolge begleiteten Eigenschaft wohl kaum etwas nachgiebt. — Nach vielen Versuchen nun gelangte Weston zu folgendem Verfahren, eine allen Anforderungen möglichst entsprechende Glühlampenfaser herzustellen:

Die Zellulose der Baumwollen- oder Leinenfaser wird zunächst der Einwirkung einer Mischung von Salpeter- und Schwefelsäure ausgesetzt, d. h. es wird Nitrozellulose (Pyroxyline) oder Schiefsbaumwolle gebildet und diese in einer Mischung von Aether und Alkohol in Kollodium umgewandelt. Dieses Produkt wird hierauf in dünne (ungefähr 0,1 mm dicke) Platten geschnitten und durch Behandlung mit irgend einem reduzirenden Körper — wie Ammoniumhydrosulfid — seiner Eigenschaft der vollständigen Verbrennbarkeit beraubt. Dadurch wird ein Körper erhalten — von Weston »Tamidin« genannt —, der eigentlich als amorphe Zellulose anzusprechen ist, von bernsteinartiger Farbe, grofser Zähigkeit und Dehnbarkeit. Er ist beinahe ganz homogen und zeigt selbst unter einem kräftigen Mikroskope keinerlei Struktur. Die weitere Behandlung ist zunächst eine mechanische, nämlich das Auswalzen zwischen starken Stahlwalzen und das Ausstanzen der sinusoidenartig geformten eigentlichen Kohlenbügel durch aufserordentlich genau gearbeitete Stanzmaschinen. Es erfolgt dann noch das Verkohlen bei sehr hoher Temperatur und damit wird ein Kohlenbügel erhalten, dessen spezifischer Widerstand bedeutend gröfser ist als derjenige einer faserigen organischen Substanz oder derjenige aus irgend einem anorganischen Körper hergestellten Material. Der fertige Kohlenbügel gleicht an Elastizität einer Feder aus Stahl, so fest und widerstandsfähig gegen Stöfse und Hin- und Herschütteln im Glase selbst ist derselbe. Er ist glänzend schwarz und von glatter Oberfläche. Dafs dieser Tamidin-Bügel sich in der Beleuchtungspraxis vorzüglich bewähren wird, erscheint wohl nach dem Vorhergehenden ziemlich wahrscheinlich.

(Fortsetzung folgt.)

Bemerkungen über Anlage und Betrieb von Stadt-Fernsprechanlagen mit grofser Theilnehmerzahl.

Von C. Elsasser, Geh. Ober-Regierungsrath.

Die stetige Zunahme der Zahl der Theilnehmer an der neuesten Einrichtung für den Nachrichtenverkehr, an den Stadt-Fernsprechanlagen, ist ein sehr erfreuliches Zeichen nicht nur für die Zweckmäfsigkeit dieser Anlagen, sondern auch für die Hebung des wirthschaftlichen Verkehrs. Bei Ueberschreitung einer gewissen Anzahl von Theilnehmern an ein und derselben Anlage treten jedoch beim Betriebe besondere Schwierigkeiten auf, deren Beseitigung im Interesse der Verwaltungen und der Theilnehmer dringend geboten ist.

Im Nachstehenden ist versucht worden, die Schwierigkeiten, welche beim Betriebe der Stadt-Fernsprechanlagen auftreten, kurz darzulegen und die bisher bekannt gewordenen Versuche zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten zusammenzustellen bezw. Vorschläge hierzu zu machen.

Die Schwierigkeiten werden hervorgerufen:

1. durch die Art des Betriebes,
2. durch die innere Einrichtung der Betriebsstellen, sowohl bei den Theilnehmern als bei den Vermittelungsanstalten (exchanges); dieselben treten ferner auf
3. bei Herstellung der Anschlufsleitungen.

Der Betrieb einer Stadt-Fernsprechanlage wird wesentlich in zwei verschiedenen Weisen gehandhabt. Bei der einen weckt zur Herbeiführung einer Fernsprech-Unterhaltung der eine Theilnehmer zunächst das Vermittelungsamt; dieses ruft dann, nachdem ihm der verlangte andere Theilnehmer genau bezeichnet worden, diesen mit Hülfe eines Weckapparates. Hat der verlangte Theilnehmer sich gemeldet, dann wird die Verbindung der beiden Anschlufsleitungen hergestellt. Bei der zweiten Betriebsweise bezeichnet der anrufende Theilnehmer dem Vermittelungsamt ebenfalls den anderen Theilnehmer, mit welchem er zu sprechen wünscht; ist dieser frei, dann wird die Verbindung sofort hergestellt und dem anrufenden Theilnehmer überlassen, seinen

Digitized by Google

Korrespondenten durch Ingangsetzen des Weckapparates anzurufen. In beiden Fällen hat der anrufende Theilnehmer nach beendetem Gespräch dem Vermittelungsamte hiervon durch ein vorgeschriebenes Schlufszeichen Kenntnifs zu geben. Ist dies geschehen, dann werden die Leitungen getrennt und wieder normal geschaltet.

Die erstgenannte Betriebsweise wurde bei den ersten Stadt-Fernsprechanlagen eingeführt und besteht noch bei vielen Anlagen; sie hat den Vortheil, dafs beim Vermittelungsamte dasselbe Zeichen sowohl für den Anruf als für den Schlufs der Unterhaltung benutzt werden kann, ohne dafs eine störende Verwechselung zu befürchten wäre. Andererseits werden jedoch die Beamtenkräfte bedeutend mehr in Anspruch genommen, als bei der anderen Betriebsweise, die Betriebskosten sind demnach höher. Die Vortheile und Nachtheile der in zweiter Linie angegebenen Art des Betriebes ergeben sich hiernach von selbst; bei der Wahl zwischen beiden würde es nur darauf ankommen, ob man die Sicherheit des Betriebes gegenüber den finanziellen Vortheilen für erstrebenswerther hält oder nicht. Wie bei allen öffentlichen Verkehrseinrichtungen mufs zunächst die Betriebssicherheit angestrebt werden; man hat jedoch versucht, beide Vortheile mit einander zu vereinen, und zwar durch Vervollkommnung der Apparate und der inneren Einrichtung der Betriebsstellen, namentlich der Vermittelungsanstalten.

Bei den ersten in Amerika eingerichteten Stadt-Fernsprechanlagen waren in den Vermittelungsämtern (telephone exchanges) neben den Apparaten, welche den stattgehabten Anruf eines Theilnehmers anzeigten und von denen jede Anschlufsleitung einen eigenen hatte, noch besondere Schlufssignal-Apparate aufgestellt. Bei der Verbindung zweier Anschlufsleitungen wurden die beiden Anrufapparate (annunciators) ausgeschaltet, der Schlufssignal-Apparat (clearing-out relais) dagegen eingeschaltet. Die Zahl der letztgenannten Apparate kann bei geringem Verkehr eine sehr beschränkte sein; bei lebhaftem Verkehr, wo viele Verbindungen gleichzeitig herzustellen sind, müssen diese Apparate unter Aufwendung beträchtlicher Kosten bedeutend vermehrt werden. Ein ganz vollkommener Zustand würde nur erreicht werden, wenn eben so viele Schlufssignal-Apparate vorhanden wären, als überhaupt Verbindungen gleichzeitig hergestellt werden können, d. i. bei n eingeführten Leitungen $\frac{n}{2}$. Bei einer solchen Einrichtung ist der Uebelstand, dafs das Schlufszeichen vom Anrufzeichen nicht sicher unterschieden werden kann, vermieden; die Kosten der ersten Einrichtung sind indessen nicht unbedeutend. Viele Verwaltungen haben deshalb versucht, die erforderliche Sicherheit bei Unterscheidung der Anruf- und Schlufssignale auch beim Vorhandensein nur eines Signalapparates für beide Zwecke zu erreichen. Bei mäfsigem Verkehrsumfang ist dies dadurch gelungen, dafs bei Ankündigung des Schlusses der Gespräche der Anruf mehrere Male in kurzen Pausen wiederholt wurde. Kann jedoch der Beamte bei gröfserem Verkehre nicht jede einzelne Verbindung dauernd im Auge behalten, dann wird der Zweck nicht sicher erreicht, weil das dauernd sichtbar bleibende Zeichen — Abfallen einer Klappe — auch beim mehrere Male hinter einander ausgeführten Weckruf — also bei Abgabe des Schlufszeichens — sich von dem Zeichen beim einfachen Weckrufe nicht unterscheidet. Dieser Uebelstand tritt namentlich bei derjenigen Betriebsweise ein, bei welcher der Anruf des verlangten Theilnehmers dem anrufenden Theilnehmer überlassen wird. Mufs nämlich dieser Weckruf aus irgend einem Grunde wiederholt werden, dann fällt im Vermittelungsamte die Signalklappe wiederholt ab und wird dadurch der Beamte im Vermittelungsamte leicht veranlafst, dies Abfallen der Klappe als Schlufszeichen anzusehen; er wird dann die hergestellte Verbindung lösen, bevor eine Verständigung der beiden Theilnehmer erzielt worden ist. Die Herbeiführung einer wiederholten Verbindung dieser Theilnehmer erfordert dann, wegen der nicht ausbleibenden Vorwürfe über die Wiederaufhebung der Verbindung, geraume Zeit, der Dienst wird erschwert, die einzelnen Leitungen werden längere Zeit in Anspruch genommen, als sonst nothwendig gewesen wäre.

Um beim Vorhandensein nur eines Signalapparates das Schlufszeichen als solches selbst dann sicher erkennen zu können, wenn die Theilnehmer nach Herstellung der gewünschten Verbindung sich unmittelbar anrufen, ist die Verwendung entgegengesetzt gerichteter Batterieströme vorgeschlagen worden. Eine diesen Zweck erreichende Anordnung kann z. B. in der Weise getroffen werden, dafs jeder Theilnehmer 2 Tasten erhält, von denen eine zum Wecken des Vermittelungsamtes und zur Abgabe des Schlufszeichens, die andere zum Wecken der Theilnehmer dient. Wird beim Druck der ersteren Taste z. B. ein positiver Strom in die Leitung geschickt, dann mufs die andere Taste negative Ströme aussenden. Sprechen die Signalapparate im Vermittelungsamte nur auf positive Ströme an, dann bleiben dieselben beim Durchgange der zum Wecken der Theilnehmer in die Leitung geschickten negativen Ströme in Ruhe. Tritt bei dieser Anordnung der in zwei mit einander verbundenen Anschlufsleitungen eingeschaltete Signalapparat wieder in Thätigkeit, dann kann der betreffende

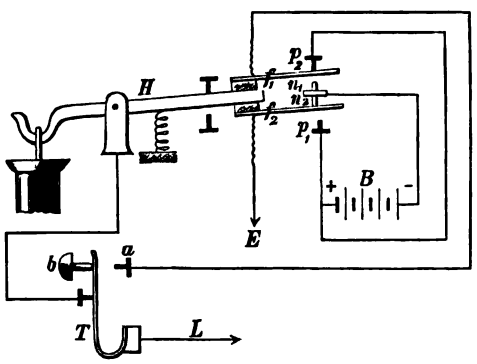
Digitized by Google

Beamte dies unzweifelhaft als Schlufszeichen ansehen.

Beim Vorhandensein zweier Tasten bei den Apparaten, welche den Theilnehmern zur Benutzung übergeben sind, können jedoch leicht Verwechselungen vorkommen, wodurch unangenehme Störungen herbeigeführt werden, und würde deshalb die Beibehaltung nur eines Druckknopfes den Vorzug verdienen. Eine solche Einrichtung, welche sich den bei der deutschen Reichs-Postverwaltung eingeführten Einrichtungen und Apparatkonstruktionen anschliefst, ist nachstehend skizzirt.

Mit dem zum Aufhängen des Fernsprechapparates dienenden Hebel H, Fig. 1, sind zwei sehr biegsame Kontaktfedern f_1 und f_2, von einander und vom Hebel isolirt, verbunden. Eine derselben steht mit der Erde E, die andere mit dem Arbeitskontakt a der mit dem Druckknopf b versehenen Taste T in Verbindung. Bei angehängtem Fernsprecher, also im Ruhezustande

Fig. 1.



des Apparates, liegt die Feder f_2 gegen die Anschlagschraube n_2, die Feder f_1 gegen die Schraube p_2; wird der Fernsprecher vom Hebel H abgenommen, dann legen sich die Federn f_1 bezw. f_2 gegen die Schrauben n_1 bezw. p_1. Da die Schrauben p_1 und p_2 mit dem positiven Pole der Weckbatterie B, n_1 und n_2 dagegen mit dem negativen Pole dieser Batterie verbunden sind, so wird durch Niederdrücken der Taste T bei angehängtem Fernsprecher ein positiver Strom, bei abgehobenem Fernsprecher dagegen ein negativer Strom in die Leitung gesendet. Der Signalapparat im Vermittelungsamt ist so einzurichten, dafs derselbe nur beim Durchgang eines von der zugehörigen Fernsprechstelle ausgehenden positiven Stromes in Thätigkeit tritt. Das Verfahren behufs Einleitung einer Unterhaltung würde in folgender Weise zu regeln sein: Der Theilnehmer, welcher mit einem anderen sprechen will, drückt den Knopf der Wecktaste; ein positiver Strom geht durch die Leitung nach dem Vermittelungsamt und setzt den Signalapparat in Thätigkeit. Der Theilnehmer nimmt darauf den Fernsprecher vom Haken, um dem Vermittelungsamte seinen Wunsch mitzutheilen. Hat er von diesem die Mittheilung erhalten, dafs die gewünschte Verbindung hergestellt ist, dann drückt er, um den verlangten Theilnehmer zu wecken, den abgehobenen Fernsprecher in der Hand behaltend, nochmals den Knopf der Taste. Der jetzt in die Leitung geschickte negative Strom setzt nur den Weckapparat des angerufenen Theilnehmers, nicht aber den polarisirten Signalapparat im Vermittelungsamt in Thätigkeit. Ist die Unterhaltung beendet, dann wird der Fernsprecher aufgehängt und nun erst die Taste zum Geben des Schlufszeichens niedergedrückt. Der dadurch in die Leitung gehende positive Strom setzt im Vermittelungsamt den Signalapparat in Thätigkeit, und es wird so dem Beamten in sicherer Weise Kenntnifs von Beendigung des Gespräches gegeben.

Es kommt noch sehr häufig vor, dafs die Theilnehmer in der Eile die Abgabe des Schlufszeichens vergessen; zur Vermeidung der hieraus entstehenden Erschwerungen des Betriebes kann der Hebel H auch noch mit einer Vorrichtung versehen werden, mittels deren beim Anhängen des Fernsprechers das Schlufszeichen — durch Absenden eines positiven Stromes — selbstthätig gegeben wird. Diese selbstthätige Stromgebung kann erreicht werden, wenn mit dem Hebel H eine Nase N, Fig. 2, verbunden wird, welche nach einer Richtung hin derart beweglich ist, dafs sie beim Abheben des Fernsprechers leicht an dem am freien Ende der Feder g angebrachten, aus isolirendem Material hergestellten Ansatz i vorübergleitet. Beim Aufhängen des Fernsprechers bewegt sich die Nase N mit dem Hebel aufwärts und drückt, da sie jetzt nicht nachgeben kann, die mit der Leitung L in Verbindung gesetzte Feder g gegen die mit dem positiven Pole der Batterie verbundene Kontaktschraube h. Damit der negative Pol der Batterie auch während der Aufwärtsbewegung der am Hebel H angebrachten Nase N und bei dem dadurch bedingten Schweben der Federn f_1 und f_2 an Erde liegt, kann entweder, wie in Fig. 3 angedeutet, noch eine zweite, mit der Erde E verbundene Feder g_1 ähnlich wie g angeordnet werden, welche durch die Nase N gegen eine mit dem negativen Pole der Batterie in Verbindung stehende Kontaktschraube h_1 gedrückt wird, oder es wird mit der Taste eine an Erde E liegende Feder k, Fig. 4, derart verbunden, dafs beim Niederdrücken der Taste die im Ruhezustande vorhandene Verbindung zwischen Feder und Anschlagschraube m aufgehoben wird. Diese Schraube ist mit dem negativen Pole der Batterie verbunden.

Wird der Ansatz N, Fig. 2 und 3, fest mit dem Hebel H verbunden, dann würde nicht

Digitized by Google

nur beim Anhängen des Fernsprechers, sondern auch beim Abnehmen desselben vom Haken des Hebels selbstthätig ein den Signalapparat im Vermittelungsamte bewegender positiver Strom in die Leitung geschickt werden. Bei Einleitung eines Gespräches hätte dann der Theilnehmer nichts weiter zu thun, als den Fernsprecher vom Haken abzunehmen, nach erhaltener Aufforderung den von ihm verlangten Korrespondenten durch Niederdrücken des Tastenknopfes anzurufen und endlich nach beendetem Gespräch den Fernsprecher wieder aufzuhängen. Es dürfte jedoch naturgemäfser sein, dem Theilnehmer, zum Zwecke des ersten Anrufes des Vermittelungsamtes, eine ihm bewufste Thätigkeit aufzuerlegen und nur das Schlufszeichen automatisch geben zu lassen. Dies würde namentlich in den Fällen zweck-

Fig. 2.

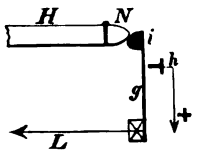
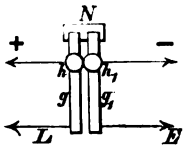


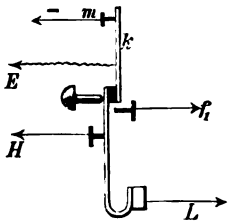
Fig. 3.



mäfsig sein, in welchen der Theilnehmer behufs Anrufens seines Korrespondenten ohnehin eine Taste benutzen mufs.

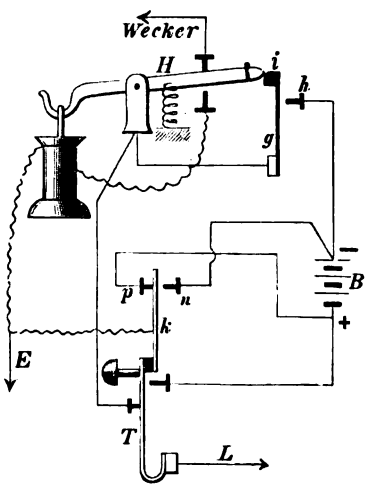
Die im Vermittelungsamt erforderlichen polarisirten Signalapparate können in verschiedener Weise construirt werden. Man behält ent-

Fig. 4.



weder die durch Einwirkung des elektrischen Stromes abfallenden Klappen für die Signalgebung bei, oder man richtet die Apparate so ein, dafs beim Eintreten eines (positiven) Weck- oder Anrufstromes im Apparat eine die Nummer der Anschlufsleitung tragende Scheibe oder einfach eine weifse Scheibe vor eine im Ruhezustande leere Oeffnung tritt. Die Rückwärtsbewegung der Scheibe in ihre Ruhelage, wodurch der Schlufs der stattgehabten Unterredung angezeigt wird, ist dann durch Sendung eines entgegengesetzt gerichteten (negativen) Stromes zu bewirken. Diese Einrichtung hat den Vortheil, dafs beim Vermittelungsamte das Signal auch bei mehrmaliger Wiederholung des Weckrufes nicht verändert wird und dasselbe erst beim Abgeben des Schlufszeichens in die Ruhelage zurückgeht. Derartige Signalapparate lassen sich in verschiedener Weise herstellen; die Einführung derselben wird sich namentlich bei den in der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchlichen Signalvorrichtungen — Klappenschränken; vgl. 1883, S. 324 — ohne Störung des Betriebes nach und nach und ohne besondere Schwierigkeiten bewirken lassen. Die Einrichtung und Anordnung der Apparate bei den Theilnehmern wird in diesem Falle, wo zum Anruf des Vermittelungsamtes und des Theilnehmers gleichgerichtete Ströme und nur beim Schlufs ein entgegengesetzt gerichteter Strom in die Leitung geschickt zu werden braucht, einfacher als vorhin angegeben. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, ist es nur erforderlich, dafs beim Niederdrücken der Taste *T*, welche ebenso wie die in Fig. 4 dargestellte eingerichtet ist, eine isolirte, mit der Erde dauernd verbundene Feder *k* in Bewegung gesetzt werde, welche im Ruhezustand an einem mit dem positiven Pole verbundenen Kontakt *p*, bei

Fig. 5.



niedergedrückter Taste an einer mit dem negativen Pol in Verbindung stehenden Kontaktschraube *n* liegt. Aufserdem ist der zum Aufhängen des Fernsprechers dienende Hebel *H* in der vorstehend in Fig. 2 angegebenen Weise mit einer nach aufwärts beweglichen Nase zu versehen, welche beim Aufhängen des Fernsprechers und der entsprechenden Bewegung des Hebels *H* die Feder *g* gegen die Kontaktschraube *h* legt. Die Feder *g*, deren Ansatz *i* aus isolirendem Material hergestellt ist, steht durch das Achslager des Hebels *H* mit der Leitung *L*, die Schraube *h* mit dem negativen Pole der Batterie *B* in Verbindung. Wie aus der Skizze leicht ersichtlich, wird in jeder Stellung des zum Anhängen des Fernsprechers dienenden Hebels *H* beim Tastendruck ein positiver Strom, beim Aufhängen des Fernsprechers, wobei die Feder *g* an die Schraube *h* gedrückt wird, dagegen ein negativer Strom in die Leitung geschickt. Der erste Strom macht

Digitized by Google

im Vermittelungsamte die Signalscheibe sichtbar, der zweite, selbstthätig eintretende, entgegengesetzte Strom bringt die Scheibe in die Ruhelage. Diese Scheibensignalapparate erscheinen auch deshalb empfehlenswerth, weil zur Bewegung derselben Ströme geringerer Stärke erforderlich sind, als bei den Klappensignalen.

Bei derjenigen Betriebsweise, bei welcher der verlangte Theilnehmer durch das Vermittelungsamt angerufen und die Verbindung erst hergestellt wird, wenn dieser Theilnehmer zum Beginn des Gespräches sich bereit erklärt hat, würde durch Einführung der vorher erwähnten selbstthätigen Anruf- und Schlufszeichen-Vorrichtung insofern ein idealer Zustand erreicht werden, als die Theilnehmer, abgesehen vom Sprechen und Hören, nichts weiter zu thun haben würden, als den Fernsprecher abzunehmen und nach Beendigung des Gespräches wieder anzuhängen. Aufserdem würden die bei den Theilnehmern aufzustellenden Apparate durch Fortfall der Taste sich noch einfacher gestalten.

Die durch die inneren Einrichtungen der Betriebsstellen bedingten Betriebsschwierigkeiten sind, soweit es sich um die Einrichtungen bei den Theilnehmern und um die Art der Signale auf den Vermittelungsämtern handelt, im Vorhergehenden in Betracht gezogen worden. Zur Erreichung einer regelrechten Handhabung der Apparate und eines ordnungsmäfsigen Verfahrens seitens der Theilnehmer kommt es hauptsächlich darauf an, die den Theilnehmern zur Verfügung zu stellenden Apparate so einfach und so dauerhaft als möglich herzustellen und die Betriebsvorschriften so zu gestalten, dafs die von den Theilnehmern auszuführenden Verrichtungen sich aus dem damit zu erreichenden Zweck eigentlich von selbst ergeben. Die jetzigen Einrichtungen und Anordnungen des Betriebes entsprechen im Allgemeinen wohl überall diesen Anforderungen, und es wäre nur die Einführung der selbstthätigen Abgabe des Schlufszeichens wünschenswerth.

Gröfser sind die einem vollkommenen Betriebe sich entgegenstellenden Schwierigkeiten bei den Vermittelungsämtern. Hier müssen die Einrichtungen so getroffen sein, dafs die Herstellung der gewünschten Verbindungen in kürzester Frist bewirkt werden kann und dafs andererseits nach beendigtem Gespräch die benutzten Anschlufsleitungen ohne Zeitverlust wieder normal geschaltet und zur Aufnahme neuer Weckrufe bereit gestellt werden können.

Von den Mitteln zur sicheren Unterscheidung der Schlufszeichen von den Weckrufen ist schon im Vorstehenden die Rede gewesen, es bleiben nur die Vorrichtungen zur Herstellung der Verbindungen zweier Anschlufsleitungen zu besprechen.

Im Allgemeinen ist bei den Vermittelungsämtern für jede angeschlossene Leitung ein Signalapparat und ein Umschalter vorhanden (vgl. 1883, S. 324). Der letztere ist so eingerichtet, dafs die zugehörige Leitung in bequemer Weise mit einer anderen Leitung bezw. mit dem Sprechapparat des Vermittelungsamtes verbunden werden kann. Sind diese Umschalter bei den verschiedenen Verwaltungen in ihren Einzelheiten auch verschieden, so stimmen die Konstruktionen doch alle darin überein, dafs im Ruhezustande der metallische Zusammenhang der durch die Signalapparate geführten Anschlufsleitung durch eine Metallfeder oder durch eine federnde Klinke hergestellt wird, welche behufs Herstellung einer anderweiten Verbindung mittels eines Metallstöpsels von ihrer die Verbindung der Leitung mit der Erde vermittelnden Unterlage abgehoben wird. Der mit einem isolirten Handgriffe versehene Stöpsel ist mit einer biegsamen Leitungsschnur verbunden, deren anderes Ende entweder mit einem zweiten Stöpsel versehen oder dauernd mit einem Hülfsapparat, z. B. mit einem Sprechapparat, verbunden ist. Diese für jede einzelne Leitung unbedingt erforderlichen Apparate sind in der Regel für 25 oder 50 Leitungen vereinigt in einem schrankartigen Gehäuse — Signalschrank — untergebracht.

Bei einer nicht zu grofsen Anzahl an ein Vermittelungsamt angeschlossener Theilnehmer, etwa 100, bietet die Herstellung der Verbindung zweier beliebigen Theilnehmerleitungen — abgesehen von dem zuverlässigen Erkennen der Bedeutung der verschiedenen Signale — keine Schwierigkeiten; die Signalschränke können nämlich so aufgestellt werden, dafs selbst die am weitesten von einander entfernten, jeder Anschlufsleitung besonders zugehörigen Umschalter mittels einer biegsamen Leitungsschnur unmittelbar mit einander verbunden werden können.

Auch bei 200 Anschlüssen würden die Verbindungen in derselben einfachen Weise ausführbar sein, wenn aufser den zu jeder Leitung gehörigen Klinkenumschaltern neben den Signalschränken noch besondere Ergänzungsumschalter aufgestellt werden. Eine solche bei den von der deutschen Reichs-Postverwaltung ausgeführten Stadt-Fernsprechanlagen zur Ausführung gekommene Einrichtung war, wie in Fig. 6 angegeben, angeordnet.

Die für je 50 Theilnehmer eingerichteten Signal- und Umschalterschränke wurden in 2 Gruppen von je 2 Schränken so aufgestellt, dafs eine unmittelbare Verbindung der zu jeder Schrankgruppe gehörigen Anschlufsleitungen mittels biegsamer Leitungsschnüre leicht ausführbar war. Neben den Schränken I und II, welche die Signalapparate *s* nebst den zugehörigen Umschaltern *u* für die Anschlüsse

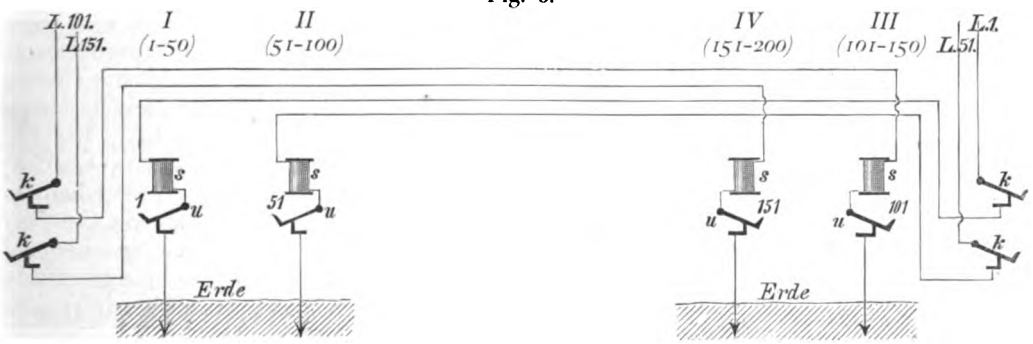
Digitized by Google

No. 1 bis 50 bezw. 51 bis 100 enthalten, sind noch besondere Umschalter mit je 50 Klinken *k* aufgestellt. Eben solche Klinkenumschalter befanden sich neben der die Signale und Umschalter für die Theilnehmerleitungen No. 101 bis 150 bezw. 151 bis 200 enthaltende Schrankgruppe III und IV. Wie in der Skizze für je eine Leitung der Schränke I bis IV dargestellt, sind die zu einer Schrankgruppe gehörigen Leitungen zunächst an die Klinkenumschalter *k* der anderen Schrankgruppe und von hier zu den Elektromagneten der zugehörigen Signalapparate geführt. Bei dieser Anordnung kann, wie leicht ersichtlich, die Verbindung zweier beliebigen Leitungen ohne Schwierigkeit hergestellt werden. Der Beamte hat vor Herstellung der Verbindung nur darauf zu achten, dafs die verlangte, zur anderen, von ihm nicht bedienten Schrankgruppe gehörige Leitung nicht schon anderweit besetzt ist; bei geeigneter Aufstellung der Signalschränke wird dies unschwer zu erreichen sein.

führenden Hülfsleitung und fordert den bei diesem Schranke beschäftigten Beamten auf, die Hülfsleitung mit der gewünschten Theilnehmerleitung zu verbinden. Das gegenseitige Zurufen der Beamten bezw. das häufige Hin- und Hergehen derselben im Amtszimmer erschwert den Betrieb ungemein; aufserdem ist in Folge der Betheiligung zweier Beamten bei einem grofsen Theile der überhaupt herzustellenden Verbindungen, zur Aufrechterhaltung eines ordnungsmäfsigen Betriebes, der Bedarf an Arbeitskräften ziemlich bedeutend.

Zur Beseitigung der letztgenannten Uebelstände und um gleichzeitig die Zahl der nach einem Punkte hinzuführenden Leitungsdrähte zu vermindern, wovon später die Rede sein wird, ist man dazu übergegangen, mehrere Vermittelungsämter in verschiedenen Stadtgegenden einzurichten. Diese Mafsnahme kann jedoch nur dann ihren Zweck vollkommen erreichen, wenn diejenigen Theilnehmer, welche am häufigsten mit einander verkehren, an ein und

Fig. 6.



Wird die Zahl der Theilnehmer noch gröfser, dann stöfst die eben angegebene Art der Leitungsführung auf Schwierigkeiten. Man ist dann dazu übergegangen, die einzelnen Signalschränke durch eine dem voraussichtlichen Bedürfnifs entsprechende Zahl von Hülfsleitungen dauernd mit einander zu verbinden. Diese Verbindungsleitungen endigen beiderseits an Klinkenumschalter. Ist bei einer derartigen Einrichtung z. B. ein mit dem ersten Signalschrank verbundener Theilnehmer mit einem anderen Theilnehmer zu verbinden, dessen Leitung etwa zum achten Signalschrank gehört, dann mufs der beim ersten Schranke beschäftigte Beamte entweder durch mündliche oder schriftliche Anfrage bei dem den anderen Schrank bedienenden Beamten oder durch Hinübergehen zu dem betreffenden Schranke sich davon Ueberzeugung verschaffen, ob die Leitung des verlangten Theilnehmers frei ist oder nicht. Im ersteren Falle, d. h. ist die Leitung frei, dann verbindet der Beamte am Schranke I die Theilnehmerleitung mittels einer Leitungsschnur mit einer freien, zum Schrank VIII

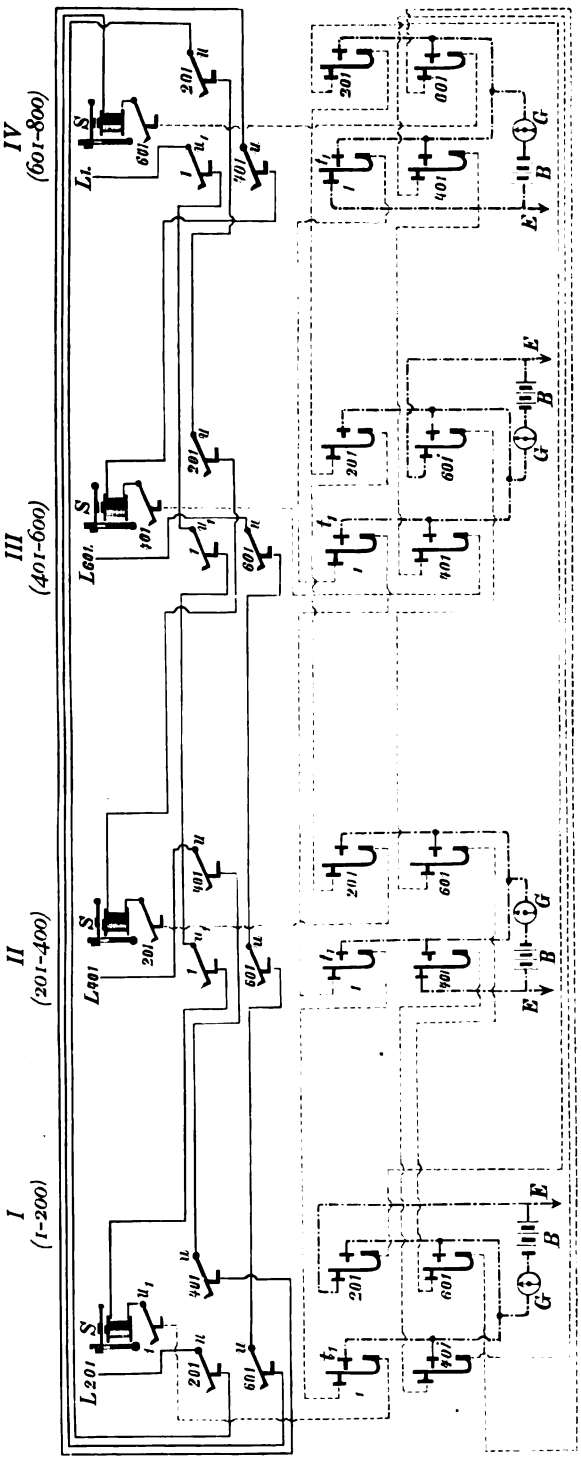
dasselbe Vermittelungsamt angeschlossen werden können. Dies ist der örtlichen Lage der anzuschliefsenden Lokale wegen leider nur in wenigen Fällen ohne unverhältnifsmäfsig hohen Kostenaufwand ausführbar, und es erübrigt dann nur die Anlage und Benutzung einer gröfseren Zahl von Hülfsleitungen zwischen den verschiedenen Vermittelungsämtern. Hierdurch wird der Betrieb in ähnlicher Weise, wie bei der vorhin besprochenen Einrichtung eines Vermittelungsamtes mit einer sehr grofsen Zahl von Leitungen, erschwert und vertheuert. Es müssen deshalb im Interesse der Theilnehmer sowohl als der den Betrieb leitenden Verwaltungen Einrichtungen angestrebt werden, welche, unter Vermeidung der oben angegebenen Uebelstände, selbst beim Anschlufs einer grofsen Zahl von Theilnehmern an ein und dasselbe Vermittelungsamt, eine leichte, sichere und schnelle Herstellung bezw. Aufhebung der Verbindungen der verschiedenen Theilnehmerleitungen gestatten.

Eine solche (in Liverpool hergestellte) Einrichtung, soweit sie die Anordnungen im Ver-

Digitized by Google

mittelungsamte betrifft, ist in No. 40, Jahrgang 1884 (Bd. 14, S. 18) der Zeitschrift »La lumière électrique« neuerdings erwähnt worden. Diese

Fig. 7.



von H. de Rothe beschriebene, tables de communications multiples benannte Einrichtung ist dem Wesen nach eine weitere Ausdehnung der vorhin (Fig. 6) für ein Vermittelungsamt mit 200 Anschlufsleitungen angegebenen Anordnung. Gleichzeitig ist jedoch bei der neuen Einrichtung, welche bereits in mehreren Orten Europas angewendet wird, noch eine wesentliche Erleichterung des Betriebes dadurch herbeigeführt, dafs bei jedem Arbeitsplatze die Leitungen nicht nur durch Umschalter geführt sind, welche eine bequeme Verbindung der Leitungen unter einander gestatten, sondern dafs bei jedem Arbeitsplatze die Leitungen noch mit Vorkehrungen versehen sind, welche dem Beamten, ohne Verlassen seines Platzes, die Möglichkeit bieten, sich davon zu überzeugen, ob die verlangte Anschlufsleitung nicht bereits anderweit benutzt wird. Nach der angegebenen Quelle ist die Einrichtung im Wesentlichen folgende:

Die zu den eingeführten Leitungen gehörigen Signalapparate sind in Abtheilungen von je 200 vereinigt. Jede einzelne Abtheilung ist mit so viel Klinkenumschaltern (serre joints à ressort) versehen, als überhaupt Leitungen in das Vermittelungsamt eingeführt sind. Demnach kann jeder Beamte, obwohl er nur von 200 Theilnehmern den Anruf beobachten kann, mit Hülfe der zu seiner Verfügung stehenden Umschalter jede beliebige Verbindung herstellen, ohne dabei die Mithülfe eines anderen Beamten in Anspruch nehmen zu müssen. Die Verbindungen werden durch Einsetzen von Stöpseln in die zu den entsprechenden Umschaltern gehörigen Stöpsellöcher bewirkt; die Stöpsel sind an Leitungsschnuren befestigt, welche die Leitungen durch einen Schlufssignalapparat unter einander bezw. mit einem Sprech- und Rufapparat verbinden.

Die Einzelheiten der Anordnung, durch welche die Beamten in den Stand gesetzt werden, ohne Veränderung ihres Platzes sich von der Verfügbarkeit jeder einzelnen Leitung in schneller und bequemer Weise Ueberzeugung zu verschaffen, sind in dem mehr erwähnten Aufsatze nicht angegeben; es ist nur angedeutet, dafs zur Erreichung des angestrebten Zweckes jede Leitung noch einmal sämmtliche Abtheilungen des Amtes durchlaufen mufs. Die ganze Anordnung würde sich (vgl. auch die Nachschrift) durch die nachstehend in Fig. 7 für ein Amt mit 800 Anschlufsleitungen angegebene Schaltung erklären lassen.

Die einzelnen, je 200 Signalklappen enthaltenden Abtheilungen sind in der Figur mit I, II, III und IV bezeichnet. Der Uebersichtlichkeit wegen ist die Leitungsschaltung nur für je eine Leitung jeder Abtheilung angegeben. Die zum Klappenschranke der Abtheilung I gehörige Leitung 1 steht zunächst mit der beweglichen Klinke des entsprechenden, mit derselben Leitungsnummer bezeichneten Umschalters u_1 bei der Abtheilung IV in Verbindung. Das Auflager dieser Klinke ist dann

Digitized by Google

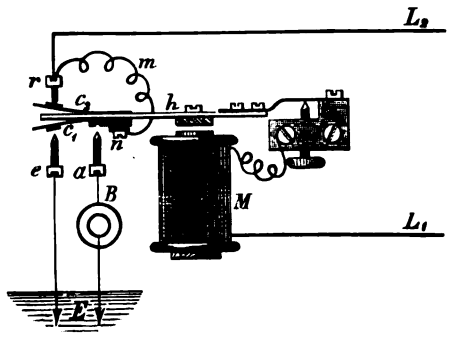
mit dem entsprechenden Umschalter der Abtheilung III und demnächst mit dem Umschalter der Abtheilung II verbunden. Von hier führt ein Draht zu den Umwindungen des in Abtheilung I befindlichen Elektromagnetes des zur Leitung 1 gehörigen Signalapparates *S*. Andererseits stehen diese Umwindungen mit der federnden Klinke des zugehörigen Umschalters der Abtheilung I in Verbindung. Die Auflageschiene dieses Umschalters ist durch die (vier) hinter einander geschalteten, zur Leitung 1 gehörigen Tasten t_1 sämmtlicher vier Abtheilungen bei der Abtheilung IV mit Erde *E* verbunden. In ähnlicher Weise sind auch die übrigen Leitungen geführt. Jede Abtheilung enthält somit 800 Tasten.

Aus der Skizze ist ersichtlich, dafs bei jeder Abtheilung je 2 beliebige der 800 Leitungen mittels einer Leitungsschnur durch Einsetzen der an deren Enden befestigten Stöpsel in die betreffenden Umschalter bequem verbunden werden können. Würde der Beamte die Verbindung mit der vom Theilnehmer verlangten Leitung jedoch ohne Weiteres herstellen, dann könnten in dem Falle schwere Unzuträglichkeiten entstehen, wenn diese Leitung bereits anderweit in Anspruch genommen wäre. Zur Vermeidung dieser Uebelstände überzeugt sich der Beamte vor Herstellung einer Verbindung davon, ob die Leitung benutzt wird oder nicht. Dies geschieht bei der vorher angegebenen Einrichtung einfach durch Niederdrücken der in der Abtheilung vorhandenen, zu der verlangten Leitung gehörigen Taste. Bleibt hierbei die Nadel des mit sämmtlichen 800 zur Abtheilung gehörigen Tasten verbundenen Galvanoskops *G* in Ruhe, so ist dies ein Zeichen, dafs die Leitung von der Taste aus nach der Einführung hin an irgend einer Stelle unterbrochen ist. Bei normalem Zustande der ganzen Einrichtung tritt eine solche Unterbrechung nur ein, wenn an einem der in die Leitung eingeschalteten 4 Umschalter die Klinke durch Einsetzen eines Stöpsels von seiner Unterlage abgehoben, die Leitung also anderweit benutzt wird. Bei freier Leitung ist eine solche Unterbrechung nicht vorhanden; der mit dem Galvanoskop verbundene Batteriepol steht dann durch die Anschlufsleitung auf der Theilnehmer-Sprechstelle mit der Erde in Verbindung, die Galvanoskopnadel wird aus ihrer Ruhelage abgelenkt. Damit bei diesen Prüfungen bei freier Leitung weder die Signalapparate auf dem Vermittelungsamte, noch die Wecker bei dem Theilnehmer in Thätigkeit treten können, mufs die Stärke der Untersuchungsbatterien *B* so gering bemessen werden, dafs der Strom nur die Galvanoskopnadel bewegen, nicht aber die anderen in der Leitung befindlichen Apparate in Thätigkeit setzen kann. (Schlufs folgt.)

Uebertragung der Signale im Stadt-Fernsprechbetriebe.

Der Betrieb der Stadt-Fernsprecheinrichtungen in Deutschland ist bekanntlich so geregelt, dafs ein Theilnehmer den anderen Theilnehmer mittels eines Batteriestromes selbst ruft und in derselben Weise das Zeichen für den Schlufs der Unterhaltung giebt. Bei dieser Art des Betriebes mufs jeder Theilnehmer eine so starke Batterie erhalten, um auch bei der Verbindung mit dem am weitesten entlegenen Theilnehmer noch Strom von genügender Stärke senden zu können. Liegen auch nur einzelne Theilnehmer erheblich weiter entfernt, als durchschnittlich die übrigen, so müfsten streng genommen die Batterien aller anderen Theilnehmer zum Anrufen dieser wenigen Theilnehmer über das sonstige Bedürfnifs hinaus verstärkt werden. In Stadt-Fernsprechanlagen von bedeutendem Umfange wird dieser Fall aber häufiger vorkommen, zumal wenn

Fig. 1.



Vororte in das Fernsprechnetz eines Hauptortes mit hineingezogen werden. Es kann deshalb erwünscht sein, eine Einrichtung zur Uebertragung der Rufsignale zu treffen. In Nachstehendem ist eine solche Einrichtung angegeben, die in Berlin mehrere Monate hindurch mit gutem Erfolge versucht worden ist.

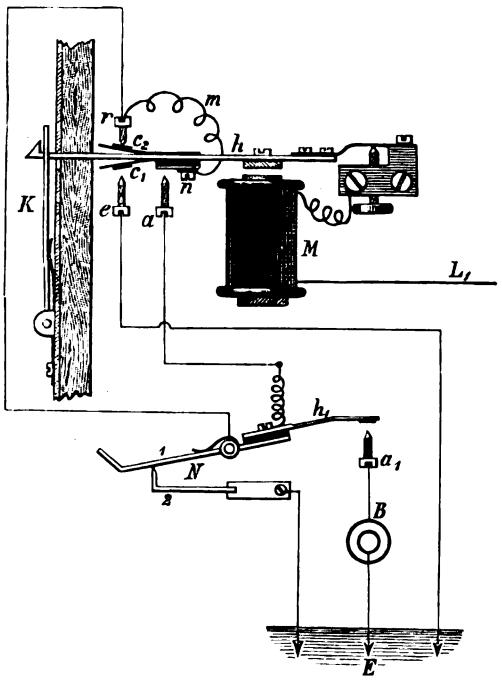
In Fig. 1 ist *M* ein Elektromagnet mit geringem Widerstande, an dem Hebel *h* sind zwei schwache Kontaktfedern c_1 und c_2 befestigt, aufserdem ist an der Unterseite des Hebels *h* ein von diesem isolirter Kontakt *n* angebracht, der mittels eines dünnen Spiraldrahtes *m* mit dem Ruhekontakt *r* verbunden ist. Der Hebel *h* legt sich beim Heruntergehen auf zwei Kontaktschrauben *e* und *a*, von denen die erstere den Hebel *h* mit der Erde, die letztere die Batterie *B* mit *n*, *m*, *r* verbindet. Der Verlauf der Rufströme ist nun folgender: In Leitung L_1 wird gerufen. Der Strom geht zunächst durch *M*, über *h*, c_2, *r* in die gerufene Leitung L_2, für deren Weckapparat der Strom zu schwach ist. Der Anker des Relais *M* wird aber angezogen: der Hebel *h* bezw. die Fe-

Digitized by Google

der c_1 tritt über c_1 und e mit der Erde in Verbindung und der Anker bleibt so lange angezogen, als in L_1 Strom gesandt wird. Mit der Anziehung des Ankers ist aber auch der isolirte Kontakt n über a mit der Uebertragungsbatterie B in Verbindung getreten, welche über m und r ihren Strom in die Leitung L_2 sendet. Der Ruhekontakt zwischen r und c_2 ist beim Herabgehen des Hebels getrennt worden.

Damit die Uebertragung gut arbeitet, sind bei der Einrichtung und Einstellung einige Punkte zu beachten, auf die hier hingewiesen werden soll. Die Kontaktfeder c_2 ist erforderlich, damit nicht sogleich beim Beginne der

Fig. 2.



Abwärtsbewegung des Hebels h der primäre Stromkreis bei c_2, r unterbrochen wird, vielmehr mufs diese Verbindung noch bestehen, während der Hebel h schon einen gewissen Weg gemacht hat. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, so wird der Strom unterbrochen, bevor c_1 und e in Berührung kommen, und das Relais arbeitet als Selbstunterbrecher. Um dies noch sicherer zu verhindern, ist es zweckmäfsig, einen möglichst schweren Anker zu nehmen, da in diesem Falle der Anker die einmal begonnene Bewegung nach unten mit gröfserer Energie fortsetzt. Die Wahl eines schweren Ankers ist im Uebrigen unbedenklich, da die Signale nur aus einzelnen, nicht allzu schnell auf einander folgenden Zeichen bestehen. Die Kontakte e und a sind so einzustellen, dafs zuerst e und c_1 in Verbindung kommen; der Anker wird dann in Folge Verkürzung des Stromkreises stärker als zuerst angezogen und der Batteriekontakt a, n tritt dann in Verbindung, wenn r und c_2 bereits getrennt sind. Wäre das letztere nicht der Fall, so würde der Strom der Batterie B sich bei r in zwei Theile theilen, von denen der eine über c_2, h, M in L_1 zurückflösse und unter Bekämpfung des primären Stromes in L_1 ebenfalls ein Vibriren des Ankers erzeugte. Werden diese Bedingungen bei der Einrichtung und ersten Einstellung der Uebertragung beachtet, so arbeitet die Uebertragung ohne weitere Regulirung durchaus zufriedenstellend.

In Fig. 2 ist dieselbe Uebertragung in Verbindung mit der gewöhnlichen Signalklappe K [1]) skizzirt. N ist die gewöhnliche Verbindungsklinke, und zwar 1 der Obertheil, welcher bei der Stöpselung mit der zu verbindenden Leitung L_2 in Verbindung tritt, 2 der Untertheil, welcher im Ruhezustande den Weg zur Erde bildet, bei einer Verbindung gegen $N1$ isolirt ist. Der Obertheil $N1$ ist nach hinten mit einer isolirten Feder h_1 versehen, welche mit a dauernd verbunden ist und bei eingestecktem Stöpsel mit dem Batteriekontakt a_1 in Verbindung gebracht wird. Die Wirkungsweise der Uebertragung ist nun ganz dieselbe, wie oben angegeben. Die Feder h_1 bezweckt, zu verhindern, dafs die Uebertragungsbatterie B schon beim Anruf kurz geschlossen wird, was geschehen würde, wenn der Kontakt a des Klappenelektromagnetes dauernd mit der Batterie verbunden wäre; der Stromkreis würde über $m, r, N1$, 2 und E geschlossen sein. Nunmehr kann dieser Schlufs erst eintreten, wenn ein Stöpsel eingesteckt ist; der Strom geht dann über $N1$ durch die Stöpselschnur in die Leitung L_2.

Der Sprechstrom findet beide Leitungen zu einem ungetheilten Stromkreise verbunden.

Berlin. W. Oesterreich.

Die elektrische Zugbremsen-Auslösung auf den Lokomotiven der französischen Nordbahn.

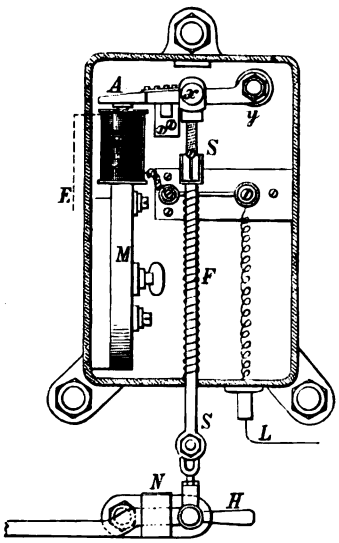
Es ist im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift (im Maihefte, S. 230) erwähnt worden, dafs zur Zeit der Wiener Ausstellung die französische Nordbahn 520 ihrer Lokomotiven theils mit Lartigue'schen Dampfpfeifen, theils mit elektrischen Vorrichtungen zur Auslösung der Zugbremse versehen hatte, und dafs 606 für die Stationsdeckung dienende Distanzsignale der bezeichneten Bahn damals mit Lartigue'schen Krokodil-Kontakten ausgerüstet waren. Diese Einrichtung hat den Zweck, es zu verhüten, dafs der Maschinenführer ein auf »Halt« stehendes Distanzsignal übersehe bezw. überfahre.

[1]) Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 322.

Digitized by Google

Sobald nämlich der Zug den etwa 200 m vor der Distanzscheibe zwischen den Geleisen angebrachten Krokodil-Kontakt befährt, tritt mit dem letzteren die am Untergestelle der Lokomotive angebrachte Metallbürste in Berührung, und hierdurch gelangt, falls die Distanzscheibe auf »Halt« steht, ein Strom in den Apparat der Lokomotive und die Dampfpfeife bezw. die Vorrichtung zur Auslösung der Bremse tritt in Thätigkeit (vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. IV, S. 595).

Fig. 1.



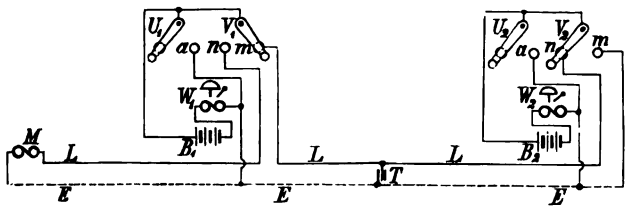
Dieses System der Avertirung wird bei der französischen Nordbahn unter dem Einflusse Sartiaux' stetig weiter entwickelt, und es ist in dieser Zeitschrift (1884, S. 230) bereits dargestellt worden, in welcher Weise die Einrichtung mit den Stations-Avertisseuren in Verbindung gebracht wird.

magnetes M sind von Drahtspulen umgeben; das eine Ende der Bewickelung ist an die Linie L (zur Metallbürste der Maschine und zur Interkommunikationssignal-Leitung), das andere an die Kastenwand (zur Erde) angeschlossen.

Der Anker A, dessen um y drehbarer Traghebel durch ein Gelenk x mit der in Führungen laufenden Stange S in Verbindung steht, bleibt normal angezogen, obwohl die um S gewundene kräftige Spiralfeder F, die Stange nach aufwärts drückend, den Anker A abzureifsen strebt. S steht am unteren Ende wieder durch ein Gelenk mit dem in der Figur nur angedeuteten Injektorhebel N der Vakuumbremse in passender Verbindung. Gelangt ein Strom durch m von einer Richtung, welche der Polarität des Magnetes entgegengesetzt ist, so erfolgt eine Schwächung oder bei entsprechender Stromstärke die völlige Aufhebung der in m vorhandenen magnetischen Kraft; die Feder F kann wirksam werden, reifst den Anker ab und hebt also die Stange S, d. h. den Hebel des Injektors (bezw. den Hahn des zum Injektor der Bremse führenden Dampfrohres), so dafs die Vakuumbremse in Thätigkeit kommt. Durch Niederdrücken des Handgriffes H stellt der Maschinenführer, sobald die Bremse nicht mehr wirksam sein soll, die Stange S und damit den Anker A in die Normallage zurück.

Die elektrische Auslösung der Vakuumbremse ist übrigens nicht nur in der Form des Ergänzungs- oder Ankündigungs- (Avertirungs-) Signals — wohl die denkbar wirksamste Form, da sie Befehl und Vollzug vereinigt, — zu dem auf »Halt« stehenden Distanzsignal im Gebrauche, sondern wurde in gleicher Weise wie die Lartigue'sche Dampfpfeife mit der Interkommunikationssignal-Einrichtung der Züge so

Fig. 2.



Mit der ausgedehnteren Einführung der Smith'schen Vakuumbremse bei den Zügen der Nordbahn nimmt auch die Anwendung des elektrischen Apparates zur automatischen Auslösung der Bremse zu. Diese von Delebecque & Banderali konstruirte Vorrichtung ist der automatischen Dampfpfeife von Forest, Digney & Lartigue ganz ähnlich. Sie besteht in Fig. 1 aus einem Blechkästchen, in welchem ein sehr kräftiger Hughes'scher Elektromagnet angebracht ist. Die aus weichem Eisen bestehenden Polenden m des kräftigen Stahl-

in Zusammenhang gebracht, dafs es auch dem Zugführer möglich wird, im Bedarfsfalle und nach seinem Ermessen die Zugbremse in Wirksamkeit zu setzen.

Die diesfallsige Verbindung mit dem bei den Personenzügen der französischen Nordbahn durchweg eingeführten Prudhomme'schen Interkommunikationssignal (vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. IV, S. 258) erläutert das Stromlaufschema Fig. 2.

Die für den Zweck des Interkommunikationssignals den Zug entlang laufende Leitung L

Digitized by Google

ist mit der von der Dampfpfeife oder dem Bremsauslöse-Apparat *M* kommenden Leitung (*L* in Fig. 1, die auch zur Metallbürste der Lokomotive geht,) gekuppelt. Die Rückleitung *E* bilden bekanntlich die Eisentheile der Wagen und der Maschine sowie die Bahnschienen.

Die Schaltung im ersten Kondukteurwagen, dem gewöhnlichen Aufenthalte des Zugführers, versinnlicht in Fig. 2 die Gruppe I, jene im letzten Kondukteurwagen des Zuges die Gruppe II; zwischen I und II befinden sich die Personenwagen. Die beiden gleich starken Batterien B_1 und B_2 sind für gewöhnlich in entgegengesetztem Sinne in die Leitung *L E* geschaltet. Drückt ein Reisender den Alarmtaster *T*, deren natürlich so viel in der Linie vorhanden sind als Personencoupés im Zuge, so bringt er *L* mit *E* in Verbindung; die Wecker *W* im ersten und letzten Wagen des Zuges werden in diesem Falle läuten, und zwar so lange, bis der benutzte Taster vom Zugführer wieder zurückgestellt wird. Will aber einer der Kondukteure, z. B. in I, die Weckereinrichtung zur gegenseitigen Verständigung benutzen, wie dies von der Bahnverwaltung für gewisse Fälle vorgeschrieben ist, so bringt er die Kurbel seines Umschalters U_1 auf den Kontakt *a*; um seine Batterie B_1 kurz zu schliefsen.

Ein zweiter, in beiden Kondukteurwagen befindlicher Umschalter *V* mufs im ersten Wagen hinter der Maschine mit seiner Kurbel auf *m*, im letzten Wagen des Zuges auf *n* gelegt sein. Der im ersten Wagen sich aufhaltende Zugführer kann, wie man sieht, mit V_1, indem er die Kurbel dieses Umschalters auf *n* umstellt, die Dampfpfeife bezw. die Zugbremse thätig machen.

L. Kohlfürst.

Entgegnung auf eine in dem Aufsatze „Photometrische Untersuchungen"[1]) enthaltene Bemerkung über Polarisationsphotometer.

Von Professor Leonhard Weber in Breslau.

Die Brauchbarkeit eines Photometers hängt wie diejenige jedes anderen Mefsapparates in erster Linie von der Genauigkeit der Messung und in zweiter von dem Grade der Bequemlichkeit ab, mit welchem es sich verwenden läfst. Die Genauigkeit ihrerseits wird von der mehr oder weniger vollkommenen Lösung wesentlich zweier zu jeder photometrischen Einzelmessung erforderlichen Aufgaben bestimmt, nämlich:

1. der eigentlichen Einstellung, d. h. der Beurtheilung gleicher Helligkeit zweier Lichtquellen oder davon beleuchteter Flächen,
2. der Ausmessung und Berechnung der hierzu nöthig gewesenen Intensitätsänderung der Lichtquellen.

Die erste Aufgabe ist die ungleich schwierigere und mit dem gröfseren Fehler behaftete. Sie wird bei der Mehrzahl der vorhandenen Photometer bekanntlich dadurch gelöst, dafs die Lichtempfindlichkeit des Auges selbst die direkte Beurtheilung der gleichen Helligkeit übernimmt. Je gleichmäfsiger beide Flächen beleuchtet sind, je gröfser sie bis zu gewisser Grenze sind, und je unmittelbarer sie an einander grenzen, um so geringer wird der Einstellungsfehler. Bunsens schöne Methode ist hier unzweifelhaft das eleganteste und wirksamste Hülfsmittel. Ziemlich nahe kommen derselben eine Reihe anderer Methoden, zu denen u. A. die vereinfachte Wild'sche und, wie ich glaube, auch diejenige des von mir beschriebenen[2]) Apparates gehören. Die Gröfse des mit der Einstellung auf gleiche Helligkeit immer verbundenen Fehlers hängt wesentlich von der Beschaffenheit und Trainirung des beobachtenden Auges ab und wird für die einzelne Messung kaum unter 1 % herabgebracht werden können, während bei nur einiger Uebung ein gröfserer Fehler als 3 % vermieden werden kann. Eine wesentliche Steigerung der Genauigkeit scheint erst durch Benutzung indirekter Kriterien gleicher Helligkeit erreichbar zu sein, wie solche z. B. in dem nicht vereinfachten, also seiner spezifischen Feinheit nicht beraubten Neumann-Wild'schen Photometer zur Anwendung gelangen.

Die zweite Aufgabe, nämlich die mefsbare Intensitätsänderung der Lichtquellen, kann auf die verschiedenste Weise und ohne besondere Schwierigkeit mit so grofser Genauigkeit gelöst werden, dafs die hieraus resultirenden Fehler weit unter der vorhin genannten Grenze bleiben. Sowohl die Benutzung des einfachen und sicheren Gesetzes von der mit dem Quadrate der Entfernung reziprok abnehmenden Helligkeit einer beleuchteten Fläche als auch die für physikalische Uebungen vorzüglich geeignete schöne Methode von Arago, durch Polarisatoren die Intensität mefsbar zu ändern, führen zu der erforderlichen Genauigkeit, und man kann nach dieser sekundären Hinsicht die ganze Klasse von Photometern, deren Einstellung von der Lichtempfindlichkeit des Auges für gleiche Helligkeit bedingt wird, in solche eintheilen, welche auf dem quadratischen Gesetze beruhen, und in Polarisationsphotometer. Bei den letzteren wird es übrigens in allen Fällen, wo nicht blos relative, sondern auf konventielle Einheiten bezogene Messungen verlangt werden, nicht zu umgehen sein, gleichzeitig auch das quadratische Gesetz in Anwendung zu ziehen.

[1]) Vgl. diese Zeitschrift, September und Oktober 1884, S. 370 und 405.

[2]) Vgl. diese Zeitschrift, April 1884, S. 166.

Digitized by Google

Welches der beiden Prinzipien am bequemsten benutzt wird, hängt von den spezielleren Aufgaben der Messung, sowie von der gesammten technischen Anordnung der Apparate und der benutzten Lichtetalons ab. Hiernach wird es eines weiteren Nachweises nicht bedürfen, dafs die von Herrn Möller in seinem oben zitirten Aufsatz ausgesprochene Ansicht »zu genaueren Messungen kämen nur Polarisationsphotometer in Betracht«, eine durchaus irrige ist. Der genannte Herr Verfasser hat allerdings in seiner fleifsigen und dankenswerthen Arbeit mit Hülfe eines vereinfachten Wild'schen Apparates die interessante Bestätigung des Emanationsgesetzes für glühende Platinflächen mit gut stimmenden Zahlen ausstatten können. Dies Resultat verdankt er aber offenbar weniger der Güte seines eigentlichen photometrischen Apparates, als vielmehr der Güte der sonstigen Versuchsanordnung, und er würde, wenn sein Auge so empfindlich ist, wie er angiebt, vielleicht noch besser stimmende Zahlen und jedenfalls ebenso bequem, z. B. mit Hülfe des Bunsen'schen Photometers, finden können.

Wenn Herr Möller das nach meinen Angaben von den Herren Fr. Schmidt und Haensch konstruirte, zunächst für einige speziellere Aufgaben bestimmte, im Uebrigen auch mit grofser Bequemlichkeit als gewöhnliches Photometer benutzbare Instrument zu den »ältesten Apparaten« rechnet, so verweise ich ihn dieserhalb auf sein eigenes Zitat, nach welchem die Beschreibung jenes Instrumentes im 20. Bande von Wiedemanns Annalen gegeben ist, der aus dem Jahre 1883 stammt.

Die Elektrische Konferenz zu Philadelphia am 8. bis 13. September 1884.

Die »National Electrical Conference of Electricians« war (vgl. 1884, S. 231 und 419) kraft einer Congrefs Acta von dem Präsidenten der Vereinigten Staaten zu dem Zwecke berufen worden, um die Frage der elektrischen Mafseinheiten, welche für die alte Welt in Paris geregelt waren, für Amerika gesetzlich zu erledigen. Hierzu hatte der Präsident zunächst eine Kommission ernannt, bestehend aus den Herren: Professor H. Rowland, als Präsident, M. B. Snyder, als Sekretär, Simon Newcomb, Wahl, Houston, Barker, Brackett, Trowbridge, Gibbs, Fiske, Van Dyck, Ch. Young. Diese Kommission hatte an namhafte amerikanische und auch solche englische Elektriker, deren Anwesenheit in Philadelphia im Anschlufs an das Montreal Meeting der British Association (vgl. 1884, S. 419) erwartet werden konnte, Einladungen zum Beitritt ausgesandt, im Ganzen etwa 150. Die Konferenz sollte Anfang September zusammentreten; das genaue Datum schien aber erst im letzten Augenblicke festgesetzt zu sein.

Der Eröffnung und den ersten Sitzungen, welche in der Vorlesungshalle der Elektrischen Ausstellung abgehalten wurden, wohnte ein zahlreiches Publikum bei; die Sitzungen waren öffentlich und fanden später im Franklin Institute statt. Der Charakter der Verhandlungen und die erdrückende Hitze liefsen das allgemeinere Interesse indefs bald erschlaffen, und die ganzen Verhandlungen waren gelegentlich unnütz langathmig; es wurden auch manche, kaum sachliche Punkte in die ermüdenden Debatten gezogen.

Professor Rowland erinnerte in seiner Ansprache an die grofsen Verdienste des gewöhnlich unterschätzten Archimedes, übersprang dann 2000 Jahre, machte eine Abschweifung, um zu beweisen, dafs der Wissenschaft aufser der in sich beruhenden Belohnung auch der Mammonsegen nicht fehlen würde, welches »moralische Gesetz« er durch wörtliche Anziehung von Chronica I, 1, 7 bis 12 darthat, und kam dann zu einem geistreichen Resumé des Fortschrittes der Elektrizität als Wissenschaft, und zwar sprach er seine Ansicht dahin aus, dafs wir die Elektrizität als eine Eigenschaft der Materie betrachten müssen, deren Theorie Elektrizität und Magnetismus und daher Licht einschliefst, wie Gravitation, Wärme und chemische Wirkung; »wenn wir wissen, was Materie ist, dann und erst dann werden wir wissen, was Elektrizität ist und was Magnetismus«. Nach einer Erwiderung durch Sir William Thomson, der die Forschungen des Amerikaners Professor Henry pries, schlofs die erste Sitzung. In der zweiten bemerkte Professor Cleveland Abbe, dafs Beobachtungen über atmosphärische Elektrizität erst seit 1881 von dem U. S. Signal Service angestellt werden; erst nach dem Pariser Kongresse von 1884 wurden dann allgemein weitere Privatbeobachtungen erbeten, welche, wie es sich da herausstellte, von Manchen schon Jahre lang gemacht waren. Es folgte die Erörterung der Pariser Mafseinheiten, welche Professor Trowbridge einleitete. In Paris war im Jahre 1884 Amerika bekanntlich nur durch den dortigen Minister vertreten, da die Delegirten Rowland und Trowbridge nicht erscheinen konnten. Das Ohm, Volt und Ampère erklärte Trowbridge für nicht weiter diskutirbar; die Normalmafse würden von einer besonderen Kommission betrachtet werden. Ueber das Ohm erhob sich indefs eine Debatte, in der Sir W. Thomson irrthümlich bemerkte, dafs den Amerikanern die Quecksilbersäule von 106 cm Länge wohl recht sein würde, weil in Paris die Mehrzahl eigentlich für 106,2 cm gestimmt hätte, während Rowlands Forschungen

Digitized by Google

etwas weniger als 106 cm ergäben. Rowland und Kimball hatten allerdings zuerst einen solchen niederen Werth erhalten, später aber hatten, bei Anwendung einer modifizirten Kirchhoff-Methode, 75 Beobachtungen mit Spiralen von 1 cm Durchmesser und 0,25 m Abstand die Zahl 106,278 ergeben, welche sehr gut mit den Resultaten von Lord Rayleigh und Glazebrook übereinstimmt und wahrscheinlich bis auf 0,001 sicher ist. Diese Frage, sowie die eines Normal-Lichtmafses, über das begreiflicher Weise die Ansichten weiter aus einander gingen, wurden einer Kommission überwiesen, welche nach etwa 3 Monaten Bericht abstatten wollte. Die vorläufigen Berichte kamen indefs während der Konferenz selbst mehrmals zur Sprache. Preece sprach ferner für das Watt an Stelle des Voltampère, das William Siemens und er selbst in Paris vorgeschlagen, und zwar wollte er gleichzeitig eine neue praktische Einheit, die einer neuen elektrischen Pferdekraft zu 1 000 Watt, einführen anstatt der alten von 746, um die Pferdekraft bequemer zu machen. Watt selbst setzte ursprünglich seine Pferdekraft gleich 22 000 Fufspfund in 1 Minute, erhöhte sie aber auf 33 000 Fufspfund; die neue elektrische Pferdekraft würde aber durch Multiplikation mit 0,746 oder 1,34 reduzirt werden. Der Vorschlag stiefs indefs auf Opposition, indem Fiske sich erst mit dem Erg allein behelfen wollte und dann dem von Anderen befürworteten Namen Henry anstatt Watt bestimmte, während Willard Gibbs das Watt überhaupt als nicht elektrisch, nicht direkt in das C. G. S.-System und nur in England gebräuchlich verwarf.

Mit Bezug auf die Lichteinheit wies Preece auf seine Illuminationseinheit hin, d. h. die Erleuchtung, unter der ein von einer 12,7 Zoll (322 mm) entfernten Normalkerze bestrahlter Schirm erscheint; diese Einheit ist nur sekundär, aber praktisch, da eine gleichmäfsige Beleuchtung durch eine gute Glühlampe sich nach langen Untersuchungen von Preece und Abney leicht erreichen läfst; die 12,7 Zoll wurden den Franzosen zur Liebe gewählt; ein Bec Carcel in 1 m Entfernung würde dieselbe Wirkung haben.

Aufser diesen Fragen behandelte die Konferenz noch mehrere selbstgesetzte Themata; zuerst die Theorie der Dynamomaschine, welche von dem Präsidenten Rowland in einem theilweise nur in einem Auszuge gegebenen Vortrage behandelt ward. Rowland skizzirte bekannte Maschinentypen, wünschte aber lediglich theoretische Erörterung ohne Namennennung. Rowland glaubt, dafs Foucault-Ströme durch Theilung der Armatur fast ganz vermieden werden können, dafs Kraftverluste durch abwechselnde Polarisirung der Eisentheile und daraus hervorgehende Erwärmung derselben zu unbedeutend sind, und besprach besonders die dritte Ursache von Kraftverlusten, die Erhaltung der magnetischen Kraft in den Elektromagneten; die vierte Verlustquelle, Selbstinduktion, übernahm Professor Fitz-Gerald aus Dublin (Irland).

Rowland empfiehlt runde, nicht ovale Elektromagnetschenkel, da erstere für eine gegebene Drahtlänge die gröfste Eisenmasse und also die stärkste Wirkung erlauben; er zieht zwei Schenkel mehreren vor und wünscht auch nur eine Kreisbahn für die Kraftlinien, wie in einer zwischen den Enden zweier Magnetschenkel sich bewegenden Armatur, anstatt zweier Bahnen, z. B. bei zwei Magneten über einander mit mittleren Polstücken. Alles Ausstrahlen von Kraftlinien in die Luft und Zurückführen derselben ist schädlich, da Eisen die Kraftlinien bis zu 5 000 Mal besser überträgt als Luft. Bei zwei senkrecht über einander angebrachten Magneten mit weiter offenen Polschuhen treten auch Verluste ein, die man nicht dadurch beseitigen kann, dafs man eiserne Bänder oder Stangen von oben nach unten an Schenkeln und Armatur langzieht, wie dies viele Maschinen in Philadelphia zeigten, weil diese den Linien Doppelwege eröffnen. Auch die Befestigung der Polstücke auf Eisengrundplatten, selbst mit einer Zwischenlage von Messing, ist bedenklich. Wie die Kraftlinien in Unipolarmaschinen (Ball war gemeint, wenn auch nicht genannt) kreisen, konnte er nicht verstehen. Er empfahl weiter Stahl- oder Schmiedeisenkerne, welche man ein für alle Mal durch einen starken Strom kräftig magnetisiren und deren Magnetismus man später mit einem schwächeren Strom aufrecht erhalten könnte. Der Gramme-Ring, in der inneren Hälfte seiner Windungen, sowie auch die Siemens-Trommel enthalten todten Draht. Rowland verglich zuletzt zwei Maschinen von genau gleicher Bauart, nur von verschiedener Gröfse, also von wachsenden Mafsen; es sei das magnetische Feld an homologen Punkten konstant, die Zahl der Windungen gleich, die Drahtdicken wachsen also mit den Quadraten der linearen Abmessungen, so mufs der Strom C erstens mit den linearen Abmessungen wachsen, zweitens aber auch umgekehrt proportional dem Quadrate dieser, also umgekehrt proportional den linearen Abmessungen sich stellen; der Widerstand R wird ebenso den linearen Abmessungen l umgekehrt proportional, die elektromotorische Kraft wird als CR konstant, die geleistete Arbeit C^2R wird proportional l, die Maschine braucht also bei doppelter Gröfse doppelte Kraft und leistet das Doppelte, während das Gewicht natürlich mit l^3 (hier achtfach) sich vergröfsert. Der Nutzeffekt ferner mufs konstant sein, wenn man auch gewöhnlich annimmt, dafs gröfsere

Digitized by Google

Maschinen verhältnifsmäfsig mehr leisten. Hierbei ist zu bedenken, dafs die Winkelgeschwindigkeit sich umgekehrt wie l^2 ändert; vermehren läfst sich nun die Winkelgeschwindigkeit durch Vergröfsern des äufseren Widerstandes, so dafs sich so in der That bei gleicher treibender Kraft in gewissen Grenzen, welche die Praxis bestimmen mufs, die Leistung der Maschine erhöhen läfst.

Elihu Thomson konnte mit Rowland nicht übereinstimmen; ein Verirren der Kraftlinien hält er für wenig wahrscheinlich, da die rotirende Armatur selbst in einen opponirenden Magnet verwandelt wird; auch hält er mehrere Schenkelpaare für vortheilhaft, und unter Umständen auch Eisenbarren längs, aber nicht zu nahe, den Magneten und Polen; lange Magnetschenkel empfehlen sich, wenn man der Armatur einen weiteren Rotationsspielraum geben mufs; Stahlkerne können nicht so viel Magnetismus annehmen wie weiche Eisenkerne, todte Drahtwindungen existiren nicht; aufserdem sollte die Leistungsfähigkeit einer Maschine bei gleicher Drahtdicke mit der vierten Potenz der linearen Abmessungen steigen, während doch die Fähigkeit, Wärme aufzunehmen, nur mit dem Kubus wächst, und in Wirklichkeit vergröfsert sich die Leistungsfähigkeit der Dynamomaschinen mit dem Kubus der Längenausdehnungen. Bezüglich der Selbstinduktion in der Armatur bemerkte er weiter, dafs fast alle Angaben über Armaturwiderstände haltlos sind, da die Messungen sich nie auf Beobachtungen während der Thätigkeit stützen; die Widerstände würden nur konstant bleiben, wenn sich der Strom in allen Rollen trotz der stets etwas ungleichmäfsigen Bürstenstellung und anderer Unregelmäfsigkeiten genau gleichmäfsig vertheilt.

Keith illustrirte eine Maschine mit zwei in einem viereckigen Rahmen vereinten Elektromagneten, deren Pole einander berühren und eine verbindende Brücke bilden; der Rahmen wird äufserlich neutral erscheinen. Höhlt man aber in dieser Brücke einen Raum für die Armatur aus, so mufs diese im kräftigen Felde liegen; eine solche Maschine soll eine konstante Potenzialdifferenz für 1 oder 100 Lampen zeigen. Silvanus Thompson bereicherte verschiedene Punkte der Debatte meist mit Benutzung der Formeln und Induktionen, die sein neues Werk über Dynamomaschinen ausführlich auseinandersetzen wird; seine Angabe, dafs dickere Kerne innen Schichten von umgekehrter Polarität haben können, wie Experimente an ineinandergesteckten Röhren bewiesen, bezeichnet Rowland als revolutionär, obwohl die neueren Experimente von Hughes dies unterstützen.

Professor Anthony erinnerte an ein eigenthümliches Experiment mit einer Gramme-Maschine; er verband die Rollen abwechselnd, die einen mit dem einen und mit dem anderen Kommutator, so dafs je zwei Rollen einer Art eine Spirale der anderen Art zwischen sich nehmen; dann schickte er den Strom der einen Gruppe durch die Magnete, die andere Gruppe schlofs er durch einen kurzen Draht; die Induktion in den einander so nahen Drähten zerstörte dann den Magnetismus in einer Viertelminute. Betreffs hohler Magnete sagte Rowland, dafs ein innerer solider Kern, wenn auch in gewissem Sinne entbehrlich, doch praktisch nothwendig ist, trotz der Trägheit, mit der gröfsere Eisenmassen vollen Magnetismus erreichen, auf welche Thompson hinwies.

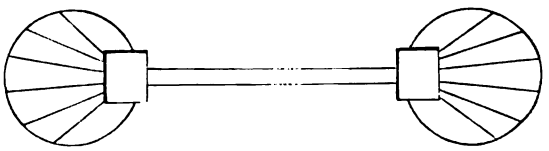
Zur »elektrischen Kraftübertragung« brachte Professor Nipher einen höchst interessanten theoretischen Beitrag, der sich aber kaum zum Abstrakt eignet; Sprague betonte die Nothwendigkeit des Gebrauches hochgespannter Ströme für elektrische Eisenbahnen, — sonst wurde Nichts von praktischem Interesse vorgebracht.

Die »sekundären Batterien« empfahl Preece zum Telegraphiren wegen ihrer Konstanz, hohen elektromotorischen Kraft und geringen Widerstandes. Die in Amerika für Morse-Klopfer direkt brauchbaren Dynamomaschinen eignen sich nicht für die in England häufigen automatischen Instrumente, die mit schnell wechselnden Strömen arbeiten, da die Dynamoströme zu sehr schwanken. Preece benutzte drei Arten von Akkumulatoren von je acht Zellen, nämlich Zellen von Faure, Sellon, Volckmar, von Dr. Tribe, neue Form, und von Planté. Jede Gruppe versorgte 40 Linien; alle arbeiteten 3 Monate lang vorzüglich, und frisch geladen die Tribe- und Planté-Zellen noch einmal 3 Monate, die anderen wurden nicht wieder geladen. Preece beabsichtigt, die jetzt in London benutzten 22 000 Elemente durch ungefähr 5 000 sekundäre Zellen zu ersetzen und nur eine kleine Zahl von Elementen für gewisse Linien beizubehalten, und erwartet davon eine bedeutende Ersparnifs. Ebenso günstig äufserte er sich über die Mitbenutzung von sekundären Batterien für Hausbeleuchtung, in solchen Fällen nämlich, wo man ein reines, absolut angenehmes Licht als Luxusartikel betrachten und bezahlen kann. Er hat in seinem Haus eine Gasmaschine, eine Gramme-Dynamo, 19 Planté-Zellen älterer Konstruktion, in denen je vier durchlöcherte Platten mit Garn zusammengebunden werden; sechs solcher Platten von 2 Quadratfufs Fläche bilden einen Pol. Das Ausbauschen der Platten verhindert er am besten durch in Paraffin getränkte Holzleisten oder Ebonitleisten, was mit den Faure-Zellen wegen der ungleichen Behandlung der beiden Platten-

Digitized by Google

flächen schwerlich gelingen würde. Professor Forbes erklärte durch Formeln, dafs besonders infolge des verhältnifsmäfsig geringen Widerstandes der sekundären Batterie der Strom in den Lampen fast unabhängig von dem Strome der Dynamo wurde. Van Dyck empfahl einen Zink-Kupfer-Alkali-Akkumulator, der aber grofse Vorsicht beim Laden erfordert, indem, sowie die ladenden Elemente stärker als ein Daniell sind, das Kupfer aufgelöst und oxydirt wird. Durch Beimischung einer beliebigen Menge von Kochsalz kann man den Widerstand dieser Zellen nach Belieben schwächen. Elihu Thomson deutete auf das Ueberführen gewöhnlicher Kohlenplatten in den graphitischen Zustand durch starke Ströme hin; man war aber mit Arons Experimenten unbekannt. Für Platten, ähnlich Arons Kollodiumplatten, trat ferner Professor Koyle ein, der auch besonders präparirte Kohlenplatten als Träger des Bleies und Bleisuperoxyds benutzt; diese Platten werden erhalten, indem man Theer verdickt, dann in anderen Gefäfsen weiter erhitzt, hier plötzlich nach genügender Konzentration die Hitze steigert und so eine Verkohlung, begleitet von einer Gasentwickelung, herbeiführt, welche die Kohle feinporös macht. Da diese Kohle, als zu hart, sich schwer zerschneiden läfst, so vollzieht er die Verkohlung in besonderen Retorten mit engen Metallzwischenwänden, welche unmittelbar eine Platte von gewünschter Dicke geben, in deren Poren die betreffenden Metalle oder Oxyde sich leicht fixiren lassen und welche auch nicht zerbröckeln sollen. Professor Dewar aus Cambridge (England) besprach die chemische Seite der Frage und hoffte, dafs wir die leicht zersetzbaren Sauerstoffverbindungen des Chroms, Jods und anderer Körper für Akkumulatoren zu verwerthen lernen werden.

Die Störungen, denen Telephonleitungen unterworfen sind, erörterte Lockwood in einem Vortrag, in dem er sich von vornherein gegen die zu grofse Wichtigkeit aussprach, welche man der Induktion beimifst. Eigenthümliche Geräusche, wie Pfeifen und Schreien, werden besonders um Mittag und wiederum sehr stark um Mitternacht hörbar; Linien auf ausgedehnteren Plateaus sind periodischen Störungen ausgesetzt; längere Linien sind im Allgemeinen lärmender als kurze, die von Norden nach Süden laufenden leiden hierbei am meisten, obwohl eine von Boston nach dem Westen gehende Linie gerade am schlimmsten ist; dieselbe hat allerdings einen Eisendraht. Linien nahe der See und überhaupt schlecht isolirte Linien sind ruhiger. Diese Geräusche rühren her von dem Schwingen der Drähte, schlechter Befestigung derselben, die zu einer Art von Mikrophonwirkungen führt, und Temperaturschwankungen. Wirkliche Induktion kann entstehen neben partiellem Ueberfliefsen des Stromes aus einem Draht in den anderen bei schlechter Isolirung, durch Einwirkung benachbarter Drähte, Erdströme und ungenügenden Erdanschlufs. Gegenmittel führen meist zu Retardation. Ein vollkommen geschlossener, metallischer Stromkreis ist nur dann eine Abhülfe, wenn die störende Ursache beiden Drähten gleich nahe ist; jedes Benutzen einer von dem einen Draht abgehenden Zweigleitung einer symmetrischen Doppellinie führt zu Geräuschen an den Enden der Hauptleitung. Eine wirklich gute Leitung ist eine Hauptsache, weshalb die Bell-Gesellschaften meist hartgezogenen Kupferdraht, und zwar, um elektrostatische Störungen zu vermeiden, von geringer Oberfläche anwenden. Interessant ist die Art, in der von den Enden einer langen Doppelleitung ausgehende Einzeldrähte angeschlossen werden; doppelte Leitung nach jeder Zweigstation würde zu kostspielig sein, man zieht daher in der skizzirten Weise an den beiden Endstationen einen Draht rund um die Hauptstation durch alle Zweigenden; man



braucht dann zwei Telephone, eins für den Lokalverkehr, das andere für den Verkehr über die Hauptlinie. Eigenthümlich ist, dafs man z. B. von Pittsburgh, wo man eine 8 Meilen (engl.) lange Stadtleitung an die Linie Wheeling, 90 Meilen (144 km) lang, anschlofs, ganz gut nach Wheeling sprechen konnte, dagegen nicht in Pittsburgh hören, was Wheeling telephonirte. Preece befürwortete zur Induktionsverhütung die spiralförmige Anordnung von gewöhnlich vier Drähten für zwei geschlossene Leitungen; an den Pfählen befestigt man kurze Querbalken mit einem Kreuzgestänge an jedem Ende und ordnet die Drähte so an:

1 . 2	4 . 1	3 . 4	2 . 3
4 . 3	3 . 2	2 . 1	1 . 4 ,

dafs mit dem fünften Pfahl eine neue Spirale beginnt. Zum Anschlusse von Einzellinien an lange Doppellinien versieht man jede der beiden Endstationen mit einem Induktionsrollenpaare; die Doppellinie wird an die sekundäre Rolle angefügt, während der Abonnent primäre benutzt. Auch Preece trat in gewisser Hinsicht für kurze unterirdische Linien ein, die in New-Castle mit dem besten Telephonnetz in England vorzüglich arbeiten sollen; über 12 engl. Meilen lang lassen sie sich aber nicht machen. Rowland erklärte, warum hohe weibliche Stimmen, obwohl gut für kurze Linien, eine Uebertragung über weite Strecken

Digitized by Google

weniger gut ertragen als männliche Bafsstimmen; wie von oben nach unten in das kalte Erdreich eindringende Wärmewellen kleiner und kleiner werden, so auch die elektrischen, so dafs also die längeren Wellen eine weitere Fortleitung ertragen. Elihu Thomson berichtete zwei interessante Fälle; von zwei Drähten war der eine gut isolirt, erwies sich aber für das Telephon untauglich, der andere schleppte auf der Erde, liefs keine Morsezeichen erkennen, telephonirte aber ganz gut. Dann konnte er auf einer kurzen Linie gelegentlich Morse-Signale deutlich hören, die auf der eine Viertelmeile entfernten Telegraphenlinie New-York—Boston gegeben wurden; die Vermittelung konnte hier nur durch ein Paar die Telephondrähte rechtwinklig kreuzende Drähte geschehen sein. Schliefslich beschrieb Koyle ein eigenthümliches Experiment: In den Strom einer langen Linie schaltete er einen Stromunterbrecher ein; parallel der Linie brachte er zwei Telephonschliefsungen an. Brachte er nun die Telephone je an ein Ohr, so war das Geräusch in dem einen gewöhnlich stärker, wurden sie aber vorsichtig gleich stark gemacht, so schien der Schall nicht von den Ohren, sondern von der Nackengrube herzukommen; ward dann durch Näherung das Telephon langsam kräftiger erregt, so schien der Ton immer mehr nach dem rechten Ohr herüberzurücken. Dies war so genau, dafs Koyle, nachdem er sich über den Nacken und Hinterkopf eine Skala von Ohr zu Ohr legte, eine befriedigende Uebereinstimmung zwischen der Schallstärkendifferenz und dem von ihm angedeuteten Skalenpunkte, von dem ihm der Schall auszugehen schien, konstatiren konnte.

Die Diskussion über die Anwendung der Elektrizität für Kriegszwecke und Bergbau, sowie über Blitzableiter brachten nichts Neues.

Man sieht, dafs die bekannteren praktischen Elektriker sich in der Konferenz passiv verhielten.

Am Sonnabend den 13. September vertagte sich die Konferenz oder ward wahrscheinlich geschlossen, da eine Wiederversammlung derselben kaum erfolgen dürfte. Die Kommissionen empfahlen Beobachtungen der atmosphärischen Elektrizität und Erdströme nach der Methode des internationalen Büreaus zu Bern, sowohl seitens des Staates als auch der Telegraphen- und Telephongesellschaften. Angenommen war ferner die Empfehlung eines nationalen Büreaus zur Bestimmung und Anfertigung von physikalischen Normalmafsen. Die Berichte der einzelnen Ausschüsse werden von der Kommission dem amerikanischen Kongresse vorgelegt werden.

New-York, 21. November 1884.

Dr. Borns.

Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung zu Philadelphia.

Von Frank L. Pope.

(Nach dem englischen Original übersetzt.)

Nichts zeigt die Veränderung, welche in den letztvergangenen Jahren in der elektrischen Wissenschaft stattgefunden hat, besser, als ein Vergleich der elektrischen Ausstellungsgegenstände auf der Ausstellung bei Gelegenheit des hundertjährigen Jubiläums (1876) und der Franklin-Institute-Ausstellung (1884). 1876 waren fast nur telegraphische Instrumente und Bedarfsgegenstände für den Telegraphendienst ausgestellt. In der jetzigen Ausstellung sind verhältnifsmäfsig wenig solche Instrumente vorhanden, und die geschichtliche Ausstellung des Patentamtes und des Franklin-Institutes enthalten in der That mehr davon, als die ganze übrige Ausstellung. Diese letztere enthält nicht nur die Modelle, auf welche alle verzeichneten telegraphischen Patente ertheilt wurden, eines der Originalinstrumente, womit das erste Telegramm, das nach Morse'schem System abgesendet worden ist, gegeben wurde und einen Theil des in den eigenthümlichen telegraphischen Zeichen geschriebenen Telegrammes, sondern, was noch wichtiger für die Wissenschaft ist, sie enthält die Elektromagnete und Stromunterbrecher, erfunden vom Professor Henry, welche die Grundsätze erläutern, von denen die elektromagnetische Telegraphie abhängig ist.

Morses Instrument kann einfach erklärt werden als bestehend aus einem Geber, durch welchen ein elektrischer Stromlauf geschlossen oder unterbrochen werden kann, und aus einem Empfänger, gebildet von einem Elektromagnete, dessen Anker bei seinen Bewegungen mittels eines Stiftes auf einem Streifen weichen Papieres eine Reihe von Punkten und Strichen eindrückt, je nachdem der Strom in kürzeren oder längeren Zeiträumen gegeben wird. Der Magnetismus des Elektromagnetes wird erzeugt durch den elektrischen Strom, wenn der Stromkreis durch den arbeitenden Taster geschlossen ist. Durch eine sehr geringe Abänderung wird der empfangende Beamte in den Stand gesetzt, das Telegramm zu lesen nach den pickenden Tönen, die durch den Anker verursacht werden. Es ist unnöthig, zu bemerken, dafs dieses System auch jetzt noch in den Vereinigten Staaten in Gebrauch ist, und dafs es zugleich als dasjenige System erscheint, welches in der ganzen Welt allgemein werden wird. Sogar das von Alfred Vail erfundene und als das Morse-Alphabet bekannte System telegraphischer Zeichen wird noch fast ohne Veränderung verwendet. Die zahlreichen modernen Verbesserungen sind nur Veränderungen der Originalidee. Taster, Klopfer, Relais und Empfänger haben

Digitized by Google

ihre Gestalt verändert, aber die Grundsätze, nach denen sie gebaut werden, blieben fast, wie sie von Morse uns überliefert wurden.

Die verschiedenen Telegraphirmethoden und Systeme, welche von Zeit zu Zeit erfunden worden sind, um die Leistungsfähigkeit eines einzelnen Telegraphendrahtes zu erhöhen, indem man es ermöglicht hat, auf demselben gleichzeitig zwei oder mehrere Telegramme nach derselben Richtung oder in verschiedenen Richtungen zu befördern, werden Duplex-, Quadruplex- und Multiplexsysteme genannt. Vier telegraphische Systeme dieser Art im Allgemeinen waren ausgestellt: die synchronen Multiplextelegraphen von T. A. Edison und von P. B. Delany, der wohlbekannte Quadruplextelegraph von Edison und der harmonische Morse-Duplextelegraph von Elisha Gray. — Jedes dieser Systeme, aufser dem ersten, ist im telegraphischen Verkehr in den Vereinigten Staaten in Anwendung. Das System von Delany ist erst neuerdings in Anwendung gebracht worden und verdient, aus diesem Grunde sowohl wie wegen seiner bemerkenswerthen leichten Verständlichkeit und Verwendbarkeit, eine besondere Aufmerksamkeit.

Die Möglichkeit, einen einzelnen Leitungsdraht für die gleichzeitige Beförderung von zwei oder mehreren Gruppen oder Folgen telegraphischer Zeichen scheint zuerst[1]) verwerthet worden zu sein durch Moses C. Farmer in Boston, Mass., um das Jahr 1852 (Patent der Vereinigten Staaten No. 9634 vom 29. März 1853). Farmer stellte an jedem Ende der Linie einen sich sehr schnell bewegenden Kommutator oder Vertheiler auf. Diese zwei Vertheiler, synchron oder übereinstimmend in Umdrehung versetzt, dienten dazu, die Enden des Drahtes nach einander und gleichzeitig mit je einer von verschiedenen zusammengehörigen Paaren von kurzen Zweigdrähten an jedem Ende in Verbindung zu bringen; in jedem dieser Zweigdrähte waren gewöhnliche Telegraphenapparate eingefügt, und auf diesen wurde in der gewöhnlichen Weise gearbeitet. So bestand der Strom durch jedes Paar zusammengehöriger Zweigdrähte in jeder Station, obgleich er ununterbrochen zu sein schien, thatsächlich doch aus sehr rasch unterbrochenen und wiederhergestellten gleichzeitigen Stromstöfsen. Farmer machte im Jahre 1852 erfolgreiche Versuche in kleinerem Mafsstabe auf den Drähten der der Stadt Boston angehörenden Telegraphenlinien. Die damaligen Versuche waren jedoch von keinen dauernd werthvollen Erfolgen gekrönt, da die Schwierigkeit, einen absolut übereinstimmenden Gang der Apparate, der für das Arbeiten auf irgend eine längere Zeitdauer erforderlich ist, zu erhalten augenscheinlich unüberwindbar war.

Viele spätere Erfinder haben versucht, diese Methode praktisch verwendbar zu machen, u. A. Edison, dessen Apparat ausgestellt ist und auf den später noch einmal zurückgekommen werden soll. Der Apparat von Delany, der in Philadelphia das erste Mal öffentlich in Thätigkeit vorgeführt wurde, scheint die Leistungen, deren diese Methode fähig ist, im höchsten Grade zu verwirklichen.

Diejenigen Methoden der Vielfachtelegraphie, die bisher die weiteste praktische Anwendung gefunden haben, und worunter Edisons Quadruplex ein wohlbekanntes Beispiel ist, gründen sich auf ein ganz verschiedenes Prinzip, das der Differential- oder Ausgleichungsströme und magnetischen Kräfte, die billig als eine Fortbildung der Erfindung von Dr. Wilhelm Gintl in Oesterreich im Jahre 1853[1]) angesehen werden können. Noch ein anderes System beruht auf der Entdeckung von Elisha Gray[2]) dafs zwei oder mehrere Sätze von harmonischen Schwingungen zu gleicher Zeit durch einen ununterbrochenen elektrischen Strom fortgepflanzt und an der Empfangsstation von einander wieder getrennt werden können. Auf diese Entdeckung hat Gray sein System der harmonischen Vielfachtelegraphie aufgebaut.

Die jetzige Ausstellung führt daher praktische Beispiele von jedem dieser drei Prinzipien vor Augen, worauf bis jetzt mehrfache Telegraphen gegründet worden, nämlich die synchrone, die differentiale und die harmonische Telegraphie.

Delanys synchrone Vielfachtelegraphie[3]) ist gegründet auf eine Erfindung von Paul La Cour aus Dänemark (Patent der Vereinigten Staaten No. 203423 vom 7. Mai 1878), vor 1878 gemacht, und »phonisches Rad« genannt. Das phonische Rad wird angewendet, um die Umdrehungen der Vertheiler an den entgegengesetzten Enden der Linie zu reguliren und nahezu synchron zu machen. Die zwei Hauptschwierigkeiten, die Delany besiegen mufste, indem er dieses System zur praktischen Anwendung brachte, sind 1. die Erhaltung des nöthigen Synchronismus, 2. die Verwendung

[1]) Dies ist nicht ganz richtig; vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 1, S. 540. D. Red.

[1]) Vgl. Prescott, Electricity and the Electric Telegraph, New York, 1877, S. 769.

[2]) Journal of the American Electrical Society, 1875; Prescott, Electricity, S. 876.

[3]) Bereits vor dem Eintreffen dieses Berichtes war die Beschreibung dieser Vielfachtelegraphie auf S. 446 bezw. S. 489 ff. des vorigen Jahrganges in Druck gegeben; daher mufste die in diesem Bericht enthaltene Beschreibung derselben aus demselben ausgeschieden werden. — Die in der Anmerkung auf S. 493 berührten weiteren Mittheilungen über den Antheil La Cours an der Weiterbildung des Systems sind inzwischen im 24. Hefte der Zeitschrift für Elektrotechnik, S. 753 ff., gegeben worden; ein näheres Eingehen auf die Prioritätsfrage mag dem Februarhefte vorbehalten bleiben. — Ausgestellt waren übrigens die betreffenden Apparate von der Standard multiplex Company in New York, welche im alleinigen Besitze der Patente von La Cour, 1878, No. 203423, von Calakan & Delany, 1883, No. 281339, und von Delany, 1883, No 286273 bis 286278, 286281 und 286282 ist. D. Red.

Digitized by Google

besonders kurzer elektrischer Stromstöfse zur Hervorbringung telegraphischer Zeichen.

Im Allgemeinen kann man sagen, dafs Delany die erste Schwierigkeit augenscheinlich ganz bewältigt hat durch den glücklichen Einfall, für einen automatischen gegenseitigen Austausch von korrigirenden Strömen in häufigen Zwischenräumen zwischen den getrennten Instrumenten zu sorgen, falls eine Neigung zur Abweichung von der normalen Geschwindigkeit vorhanden ist, welche annähernd genau kontrolirt wird durch die Bewegungen einer Stimmgabel, die elektromagnetisch auf das phonische Rad wirkt. Es ist endgültig bewiesen, dafs der Synchronismus tagelang fortdauernd erhalten werden kann zwischen zwei Instrumenten an den entgegengesetzten Enden einer Telegraphenlinie, ohne eine Veränderung, die den 600. Theil einer Sekunde übersteigt.

Die erstaunliche Geschwindigkeit, mit welcher der Apparat arbeiten kann, oder besser die wirkliche Telegraphirfähigkeit eines gegebenen, mit diesem Apparat ausgestatteten Leiters, hängt ab 1. von der Geschwindigkeit, mit welcher auf einander folgende Stromstöfse durch eine Linie gesendet werden können, während zugleich jeder Stromstofs einen gewissen Grad von Kraft behält, genügend, um die Bewegung des Ankers eines Relais hervorzubringen, und 2. hängt sie ab von dem Mechanismus, durch den diese Stromstöfse nutzbar gemacht werden können zur Hervorbringung von willkürlichen Zeichen.

Die Schnelligkeit, mit welcher die auf einander folgenden elektrischen Ströme an dem entfernten Ende einer gegebenen telegraphischen Linie erzeugt werden können, verhält sich umgekehrt wie ihr Widerstand und ihre elektrostatische Kapazität in der Einheit der Länge, und umgekehrt wie das Quadrat der Länge[1]). Unter übrigens gleichen Verhältnissen wird die Schnelligkeit bedeutend erhöht durch eine direkte Verbindung der Linie mit der Erde an der gebenden Station zwischen je zwei Stromstöfsen, und dafür ist in Delanys Apparat gesorgt. Die Anwendung von Wechselstromtastern und von polarisirten Empfangsinstrumenten (ein Vorschlag, der von S. A. Calahan herrühren soll, welcher mit Delany vereint an der Entwickelung der Erfindung gearbeitet hat) macht Stromgebungen von kurzer und langer Dauer in dem weitesten Mafse verwendbar zur Bildung von Zeichen der festgesetzten Telegraphenschrift.

Besonders wesentlich für die erfolgreiche Anwendung des in Rede stehenden Systems ist unzweifelhaft die Erhaltung der gleichzeitigen Bewegung der über den Kontaktplatten auf den Kontaktscheiben umlaufenden Kontaktarme. Diese erreicht Delany durch eine ganz selbstthätige und in ihrer praktischen Anwendung so erfolgreiche Einrichtung, dafs die Gleichzeitigkeit vollkommen für mehrere Tage erhalten werden kann, ohne dafs ein Instrument um den 600. Theil einer Sekunde während dieser Zeit von dem anderen abweicht.

Die Bewegung des telegraphirenden Rades wird durch die Schwingungsweise der Gabel kontrolirt, wodurch die auf einander folgenden Sendungen des Batteriestromes durch den Motormagnet regulirt werden.

Edison hat sich in seinem Apparate, jedoch ohne Erfolg, bemüht, den Synchronismus durch blofse mechanische Einstellung der beiden Stimmgabeln an den beiden Enden der Linie zu erreichen; die Gabeln waren ganz sorgfältig auf denselben Ton abgestimmt. Die vielfachen Umstände, welche kleine Veränderungen in der Bewegung einer Gabel hervorbringen, haben es unmöglich gemacht, selbst im selben Zimmer den Synchronismus zweier Gabeln für mehr als wenige Minuten auf einmal zu erhalten, und selbst das ist nur möglich gewesen bei der sorgfältigsten Aufmerksamkeit auf die Einstellung derselben. Bei entfernten Stationen, wo der blofse Unterschied der Temperatur schon bedeutende Veränderungen in der Bewegung der Gabeln hervorbringen würde, wäre die Erreichung selbst von annäherndem Synchronismus unmöglich.

Delany hat dies nahezu unübersteigliche Hindernifs für die erfolgreiche Anwendung irgend eines synchronen vielfachen Telegraphen vollständig besiegt durch die Anwendung von Korrektionsströmen, die automatisch auf der Leitung von einem Instrumente zum anderen gesendet werden, nur in denjenigen Zeitpunkten, wo das entfernte Instrument ein wenig dem anderen Instrumente voraus oder hinter ihm zurück ist.

Die Thätigkeit des Apparates während der Proben durch die Preisrichter der Ausstellung bei Benutzung eines künstlichen Widerstandes war durchaus befriedigend. Die Zahl der Umdrehungen der Vertheiler war 170 in der Minute, was von dem Aussteller als die nämliche bezeichnet wurde, wie die im täglichen Gebrauche zwischen Boston und Providence, einer Entfernung von 50 englischen Meilen (80 km).

Bei dieser Schnelligkeit war die Dauer eines jeden Kontaktes 0,0021 Sekunden. Mit dem für sechs Telegraphenpaare eingerichteten Apparate, die entweder alle nach derselben Richtung oder theilweise nach einer und theilweise nach einer anderen Richtung telegraphirten, überzeugten wir uns thatsächlich durch einen Versuch, dafs Telegramme mit vollkommener Zuverlässigkeit auf einem gewöhnlichen Morseklopfer empfangen werden können, mit einer

[1]) Sir William Thomson; Proceedings of the Royal society, 24. Mai 1855.

Digitized by Google

Geschwindigkeit, die bequem 30 Wörter in der Minute erreichte. Wenn der Apparat für 12 gleichzeitig zu befördernde Telegramme eingerichtet wurde, so wurden 20 Wörter in der Minute mit gleicher Leichtigkeit telegraphirt. Die Anwendung dieses Systems ist indessen nicht auf die gleichzeitige Beförderung von 12 Telegrammen beschränkt, denn bei der Anwendung eines Typendruckers, der besonders für diesen Zweck bestimmt und mit den anderen Apparaten ausgestellt ist, kann auf 72 getrennten Stromkreisen gearbeitet werden. Das geschieht natürlich mit geringerer Schnelligkeit, jedoch kann jede Linie in 6 Stunden wenigstens 100 Telegramme von durchschnittlicher Länge befördern, eine Schnelligkeit, die beliebig verhältnifsmäfsig erhöht werden kann, indem man dem Telegraphirenden den 36. oder den 18. Theil anstatt des 72. Theiles von der ganzen Leistung der Linie zur Verfügung stellt.

New-York, 13. November 1884.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Finanzielles Ergebnifs der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883.] Im Sitzungssaale des Ingenieure- und Architekten-Vereins in Wien traten am 22. Dezember 1884 unter dem Vorsitze des Grafen Wilczek die Kommissionen und Comités der Elektrischen Ausstellung von 1883 (vgl. 1882, S. 121 ff.) zu einer Schlufssitzung zusammen. Graf Wilczek begrüfste die Erschienenen, unter denen auch eine Anzahl von Ausstellern und Zeichnern zum Garantiefonds bemerkt wurde, und übertrug alsdann den Vorsitz an Stelle des inzwischen von dem Präsidium zurückgetretenen Baron von Erlanger dem Vize-Präsidenten Brunner von Wattenwyl. Ritter von Grimburg erstattete Namens des Direktions-Comités den ersten der Berichte. Besonderes Interesse nahm der von Prof. Pfaff vorgetragene Gebarungs-Ausweis in Anspruch. Das Defizit, das sich erklärt aus den hinter den Erwartungen zurückgebliebenen Einnahmen, von 54 143,- fl. wird naturgemäfs gedeckt aus dem 111 500 fl. betragenden Garantiefonds, so dafs von diesem letzteren 57 356,3 fl. zur Rückzahlung erübrigen. Den dritten und letzten Bericht, denjenigen der technisch-wissenschaftlichen Kommission, erstattete Hofrath Stefan; derselbe befürwortete die Herausgabe eines Berichtes, der eine Darstellung der Messungsmethoden auf mechanischem und physikalischem Gebiete und die Resultate zu enthalten habe. Der Rechnungsabschlufs enthält für die Herstellung eines solchen Berichtes eine Reserve von 1 501 fl. und auf eine aus der Versammlung laut werdende Anfrage erklärt Hofrath Grimburg, dafs die Herausgabe des für Fachkreise überaus werthvollen Berichtes vollständig gesichert sei. Auf Antrag des Vorsitzenden wurde bezüglich des Rechnungsabschlusses das Absolutorium ertheilt und die Rückzahlung von 51,4 % des Garantiefonds beschlossen. Zum Schlufs ergriff Reichsrathsabgeordneter Dumba das Wort; er erklärte: »Als Zeichner zum Garantiefonds und, wie ich wohl sagen darf, im Namen der Zeichner dieses Fonds, gebe ich die Erklärung ab, dafs wir Angesichts des ausgezeichneten Erfolges der Ausstellung mit Freude und patriotischer Bereitwilligkeit das pekuniäre Opfer, das uns auferlegt wird, bringen«, und sprach darauf den Männern, die hervorragend an dem Zustandekommen der Ausstellung gewirkt haben, dankbare Anerkennung aus.

Der Gebahrungsausweis führt folgende Zahlen vor: Die Einnahmen betrugen 350 894 fl., die Ausgaben 405 037 fl.; demnach Defizit von 54 143 fl. Die wichtigsten Posten der Einnahmen sind: Eintrittsgelder von 881 164 zahlenden Personen 272 008 fl.; Erträgnifs der Theatervorstellungen (zusammen 50 422 zahlende Besucher) 31 659 fl., der Demonstrationen (12 435 Besucher) 2 192 fl., der populär-wissenschaftlichen Vorträge 208 fl.; die Telephonvorstellungen, deren Auslagen den Unternehmern derselben vergütet wurden, gaben ein Erträgnifs von 23 264 fl., und zwar die Telephone der Wiener Privat-Telegraphengesellschaft (62 581 zahlende Besucher) 14 382 fl., die Telephone von J. Berliner und die Mikrophone von Protasiewicz (63 046 zahlende Besucher) 8881 fl. Unter den Ausgaben sind aufgeführt: allgemeine Verwaltungsauslagen 57 390 fl., Bauten und Installationen 195 320 fl., Regieauslagen 105 860 fl.

[Weltausstellung in Antwerpen 1885.] In der Weltausstellung in Antwerpen (vgl. 1884, S. 454 und 500) wird Frankreich 18 000 qm, Belgien 30 000 qm, Deutschland etwa 8 000 qm, Italien 5 000 qm, Oesterreich 2 000 qm, Holland 3 000 qm u. s. w. besetzen. Die Maschinenhalle, die Zentralgalerie und die Gartenanlagen der Weltausstellung, welche zusammen eine Bodenfläche von 114 324 qm ausmachen, werden elektrisch beleuchtet werden, während der Rest des Ausstellungsterrains den verschiedenen anderen Beleuchtungssystemen vorbehalten worden ist. Die mit der Regelung der Beleuchtungsfrage betraute Kommission beabsichtigt auf diese Weise einen Vergleich der verschiedenen Beleuchtungsarten in grofsartigstem Mafsstabe zu erreichen und richtet täglich an ihr bekannte Firmen dieser Geschäftszweige Aufforderungen zur Betheiligung. Was speziell die elektrische Beleuchtung betrifft, so gehen die Bemühungen dahin, die sämmtlichen bestehenden Lampensysteme ausgestellt zu sehen, durch welche Einrichtung wiederum ein Vergleich dieser Beleuchtungseinrichtungen unter sich ermöglicht wird. Die Beleuchtung der Weltausstellung bildet in dieser Form gleichsam eine Ausstellung in sich, und dürfte bei der Wichtigkeit, welche eben diese Frage heutzutage durch die gesteigerten Verkehrsverhältnisse im öffentlichen Leben einnimmt, nicht die uninteressanteste Abtheilung abgeben. Die Bedeutung dieser Angelegenheit für den ganzen internationalen Handel wird wohl auch manche deutsche Firma bei der Gesammtbeleuchtung auf die eine oder andere Weise vertreten sein lassen.

[Internationale Ausstellung zu Königsberg i. Pr.] Gegen Ende des Monats Mai 1885 soll in Königsberg i. Pr. eine internationale Ausstellung von Betriebs-, Arbeits- und Hülfsmaschinen für Handwerk und Klein-Industrie abgehalten werden, für welche man einen sehr lebhaften Besuch nicht nur aus den benachbarten Provinzen, sondern auch aus Rufsland und Polen erwartet.

Der Ausstellungsplan führt folgende Gruppen bezw. Klassen auf.

Erste Gruppe: Motoren bis zu 5 Pferdestärken.

1. Kl.: Dampfmotoren.
2. Kl.: Gasmotoren, Heifsluftmotoren, Petroleummotoren, Wassermotoren, Windmotoren etc.
3. Kl.: Elektrische Motoren.

Digitized by Google

Zweite Gruppe: Transmissionen.

Dritte Gruppe: Arbeits-, Hülfs- und Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Arbeitsvorrichtungen, alle Industrieen und Gewerbezwecke umfassend.

Vierte Gruppe: Physikalische und chemische Apparate.

28. Kl.: Für die Benutzung von Wärme zu gewerblichen Zwecken.

29. Kl.: Für die Benutzung des Lichtes.

30. Kl.: Für die Benutzung von Elektrizität, Galvanismus, Magnetismus.

31. Kl.: Für die Benutzung chemischer Prozesse (insbesondere Färben, Bleichen, Aetzen, Beizen u. s. w.).

32. Kl.: Für Laboratorien (Apotheker).

Fünfte Gruppe: Lehrmittel für den gewerblichen Fachunterricht.

Sechste Gruppe: Sicherheits- und Schutzvorrichtungen.

Siebente Gruppe: Maschinen und Vorrichtungen für Hausbedarf und Wirthschaftsbetrieb.

Achte Gruppe: Maschinen für landwirthschaftlichen Gewerbebetrieb.

[**Haydens Telegraph.**] In dem Bericht über die vorjährige Ausstellung zu Philadelphia vermutheten wir, dafs in der auf S. 454 des Jahrg. 1884 der Elektrotechnischen Zeitschrift wiedergegebenen Jahreszahl, welche in dem offiziellen Ausstellungskataloge neben Haydens Telegraph gesetzt war, sich ein Druckfehler eingeschlichen habe. Diese Vermuthung hat sich bestätigt: anstatt »1808« hätte es in jenem Kataloge »1858« heifsen müssen. Wie uns durch freundliche Vermittelung des Sekretärs des Franklin Institute, Dr. W. H. Wahl, mitgetheilt wird, lautet das betreffende Patent Hayden auf:

»Operating Telegraph Keys; J. J. Hayden, Rising Sun, Ind.; January 1. 1858. No. 19027).«

[**Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen.**] Im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin machte Regierungs- und Baurath Stock Mittheilung von den seitens der Königl. Eisenbahn-Direktion zu Frankfurt a. M. mit gutem Erfolg angestellten neueren Versuchen über die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen auf der Bahnstrecke Fulda-Elm. Die Dynamomaschine war in dem Versuchszug an einer Seite eines bedeckten Güterwagens angebracht, auf der anderen Seite des Wagens die Akkumulatoren. Die von der Firma Möhring in Frankfurt a. M. hergestellte Dynamomaschine wird mittels eines Treibriemens von einer Axe des Wagens betrieben; sie erzeugt bei 750 Umdrehungen eine elektrische Kraft von 12 Ampère Stromstärke. Bei dem Anhalten des Zuges oder einer Verminderung der Zuggeschwindigkeit auf 30 km in der Stunde wird die Dynamomaschine durch einen Umschalter aus- und gleichzeitig die Akkumulatoren eingeschaltet. Beim Anfahren tritt die Umschaltung in umgekehrter Weise ein. Die 26 Akkumulatoren enthalten so viel Elektrizität, um bei Schnellzügen die Beleuchtung während des Aufenthaltes auf den Stationen zu übernehmen. Die Einrichtung der Maschine kostet 2 500 M. und die Einrichtung eines Personenwagens 65 bis 80 M.; der Preis der elektrischen Beleuchtung berechnet sich für Stunde und Lampe auf 0,8 Pfennige.

[**Kosten der elektrischen Beleuchtung des Zentralbahnhofes in Strafsburg.**] Das Zentralblatt der Bauverwaltung bringt in der No. 52 vom 28. Dezember 1884 nach den Ermittelungen der Kaiserlichen General-Direktion der Reichseisenbahnen zwei ausführliche Tabellen über die Kosten der elektrischen Beleuchtung des Zentralbahnhofes in Strafsburg i. E und der gleichwerthigen Gasbeleuchtung und fügt hinzu:

Ueber Erwarten günstig stellen sich die Kosten der elektrischen Beleuchtung im Vergleich zur Gasbeleuchtung. Die Kosten der ersteren haben in der Zeit vom 1. Januar bis 31. März 1884 für die Hauptanlage 20 123 M., für die Nebenanlage 6 485 M. betragen; sie würden sich bei Gasbeleuchtung für die Hauptanlage auf etwa 41 452 M., für die Nebenanlage auf 7 842 M. beziffert haben. Von der Ansicht ausgehend, dafs es bei Anwendung des Gaslichtes kaum durchführbar sein würde, den gesammten Bahnhof einschliefslich aller Nebengeleise so hell zu beleuchten, wie es das elektrische Licht ermöglicht, hatte sich die Verwaltung der Reichseisenbahnen zur Einführung des letzteren entschlossen, selbst auf die Gefahr hin, dasselbe, auf gleichen Helligkeitsgrad berechnet, etwas höher als das Gaslicht bezahlen zu müssen. Jetzt zeigt sich, dafs die neue Beleuchtungsart nicht nur eine weit kräftigere Erhellung der gesammten Bahnhofsfläche ermöglicht, sondern auch jedenfalls keinen gröfseren Kostenaufwand verlangt als die Gasbeleuchtung, ja, dafs die elektrische Beleuchtung, wenn die jetzigen Ergebnisse von Dauer sind, sogar eine wesentliche Ersparnifs mit sich bringen wird.

[**Elektrolyse von silberhaltigem Werkblei.**] N. S. Keith aus New-York hat nach längerem Experimentiren jetzt in Rome, im Staate New-York, eine Fabrik eingerichtet, in der er, nach einem Vortrage vor dem Institute amerikanischer Hütteningenieure, welcher in der Electrical World, 1884, 20. Sept., S. 98, abgedruckt ist, folgendermafsen verfährt. Das Blei wird in einem Flammofen durch Holz geschmolzen, und dabei reduzirt und fliefst aus dem Ofen in eine der 12 Formen, welche sich auf einer Ringbahn um den Ofenrand bewegen; gleichzeitig werden 2 Kupferstreifen in die flüssige Metallmasse gehalten, mittelst deren die Bleiplatten von 24 × 6 × 1/8 Zoll (61 × 15 × 0,3 cm) Ausdehnung mit etwas weniger als 4 kg Gewicht aufgehängt werden; geübte Giefser können in der Stunde eine Tonne solcher Platten liefern. Ueber jede Platte wird von unten her ein Musselinbeutel gezogen. Von den so präparirten Platten werden 276 in konzentrischen Ringen an den Anodenrahmen angehängt, welcher aus einer starken Platte mit 6 radialen Armen besteht, die ein Kreuz von 6 Fufs (1,83 m) Durchmesser bilden. Mittels eines Krahnes wird dann diese Anode über die Kathode gesenkt, welche aus 13 konzentrischen Messingblechzylindern zusammengesetzt ist, die je 2 Zoll (5 cm) von einander abstehen; jede Bleiplatte kommt hierbei zwischen 2 Messingkathoden. Das Zersetzungsgefäfs hält etwas über 6 Fufs im Durchmesser, so dafs das Anodengestell gerade darin Platz hat; es ist ein auf einen Asphaltboden aufgesetzter asphaltirter Zylinder. Zur Elektrolyse dient eine Lösung von schwefelsaurem Blei in essigsaurem Blei; dieselbe soll sich gut halten, Blei nicht unmittelbar, d. h. nicht ohne Strom angreifen, und äquivalente Mengen von Blei an der Anode auflösen und an der Kathode abscheiden, also ohne Wasserstoffentwickelung und somit Verluste zersetzt werden. Diese Flüssigkeit dringt von unten ein und fliefst oben fortwährend über den Rand des Gefäfses ab; gute Zirkulation der Lösung ist ein Haupterfordernifs. Der Strom einer Edison-Dynamo besonderer Konstruktion geht durch eine Röhre von 2 Fufs (0,6 m) Durchmesser, welche im Innern jeder Bütte angebracht ist, bis zur Mitte der Bütte, dann von der Seite herab nach der nächsten Bütte, welche der Strom

Digitized by Google

wieder von unten durchfliefst, und so fort durch die 30 Bütten, die jede 600 Gallonen (zu je 160 l) Elektrolyt enthalten. Der Strom hat $2\frac{1}{2}$ oder 3 Volt (könnte bis auf 7 Volt gesteigert werden) und 1 000 Ampère, und setzt in der Stunde 8,5 Pfund Blei (4 kg) auf der Kathode jeder Bütte ab, so dafs in jeder Bütte in 10 Tagen zu 24 Stunden eine Tonne Werkblei verarbeitet werden kann. Während der Zersetzung dreht man gelegentlich das Anodengestell, um die Anhäufung der Bleikrystalle und Bildung von Nebenstromschliefsungen zu vermeiden, wobei Krätzer die Krystalle abschaben; weitere Aufsicht beansprucht der Prozefs nicht. Hierbei wird alles Blei der Anodenplatten aufgelöst, während das Antimon, Arsenik, Kupfer, Eisen, Silber und Gold als feines, weiches Pulver in dem Musselinbeutel bleiben; die Beimengungen machen gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ % aus und können durch Zusammenschmelzen mit Salpeter auf die edlen Metalle weiter verarbeitet werden. Das gelöste Blei scheidet sich dann an der Kathode in federartigen Krystallen wieder ab, die sehr rein sein sollen. Während der Elektrolyse behält die Bleiplatte äufserlich ihre Gestalt und Gröfse, auch wenn sie schon stark angegriffen, zerfällt dann aber bei Berührung in die schlammige Rückstandsmasse, welche auch bei guter Zirkulation der Flüssigkeit nicht durch die Maschen des Beutels oder dessen obere Oeffnung durchdringen soll. Störungen soll bis jetzt nur der zu schwache Zementboden verursacht haben, durch den die Flüssigkeit durchsickert. Zu Leitern verwendet man Kupferstäbe von $1\frac{1}{4}$ Zoll (29 mm) Durchmesser. Borns.

[Elektrische Theaterbeleuchtung in München.] Am 18. d. M. hat zum ersten Male in den beiden Königlichen Theatern zu München die Vorstellung bei elektrischer Beleuchtung stattgefunden und glänzenden Erfolg erzielt.

BRIEFWECHSEL.

Hannover, den 19. Dezember 1884.

An
die Redaktion der »Elektrotechnischen Zeitschrift«
Berlin.

Gestatten Sie mir durch die Spalten Ihrer geschätzten Zeitschrift einige Mittheilungen, welche bei Besprechung des »Lehrbuch für Telephonie« von Herrn Postrath C. Grawinkel durch Herrn W. Oesterreich in Bezug auf das von mir fabrizirte Mikrophon (Transmitter) unrichtig dargestellt worden sind, klar zu stellen.

Eine Regulirvorrichtung besitzt der Berliner Transmitter lediglich in dem gleichzeitig als Leitung dienenden Dämpfer. Ist dieser einmal richtig eingestellt, so fällt jede spätere Nachregulirung fort.

Die seit etwa 3 Jahren von mir als Scharnier zur Verwendung gekommenen Stahlschrauben mit polirten Spitzen haben bei einem Konsum von mehr als 4000 Transmittern keinen Anlafs zu Klagen geboten.

Dennoch habe ich, dem mir von hoher Stelle ergangenen Rathe folgend, nicht eine feine Drahtspirale, sondern einen feinen Goldfaden zur gröfseren Sicherung des primären Stromkreises eingeschaltet und dieses schon seit längerer Zeit allgemein angewandt.

Hochachtungsvoll
J. Berliner.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 29898. Erregungsflüssigkeit für Elemente. George Charles Vincent Holmes, Stephan Henry Emmens und Francis Eustace Burke in London.] Die Erfinder beschicken die poröse Zelle in Zink-Kohle-Elementen mit einem salpetersauren Salz, am vortheilhaftesten Chilisalpeter, und mit Schwefelsäure in genau äquivalentem Verhältnifs dieser Körper. Der chemische Vorgang im Elemente läfst sich wie folgt ausdrücken:

$$\begin{aligned} & H_2 S O_4 + 2 Na N O_3 + H_2 \\ = & Na_2 S O_4 + 2 H NO_3 + 2 H \\ = & Na_2 S O_4 + 2 H_2 O + 2 N O_2, \end{aligned}$$

oder mit Worten ausgedrückt: der in der Zinkzelle auftretende Wasserstoff wirkt im Augenblicke des Freiwerdens derartig auf die Umgebung der Kohlenzelle, dafs nach erfolgter Umsetzung der Beschickung in Glaubersalz und Salpetersäure diese sogleich zu Untersalpetersäure bezw. salpetriger Säure reduzirt wird. Der Patent-Anspruch erstreckt sich auf das Verfahren, die Kohlenzelle mit einem salpetersauren Salz und Schwefelsäure in äquivalentem Verhältnifs beider Körper zu laden, so dafs immer nur so viel Salpetersäure frei wird, als zu der Oxydation des von der Zinkzelle stammenden Wasserstoffes nöthig ist, und somit das schädliche Durchsickern freier Salpetersäure zur Zinkzelle vermieden wird.

[No. 30042. Verfahren zur Darstellung dichter Kohle für elektrische und andere Zwecke. Samuel Joseph Coxeter und Heinrich Nehmer in London.] Die Erfinder mischen entweder blos Kohlenstoff oder ein Gemenge von Kohlenstoff und Manganperoxyd oder einem anderen Sauerstoff abgebenden Körper mit kieselsaurem Kali oder kieselsaurem Natron oder einem anderen alkalinischen Silikate zu einer teigigen Masse, welche man nach dem Trocknen in eine Lösung von Chlorammonium oder einem anderen Ammoniaksalz oder in eine Säure einlegt. Hierbei wird das kieselsaure Alkali in der Masse so zersetzt, dafs das Alkali von der freien Säure oder der Säure des Ammoniumsalzes gebunden, die Kieselsäure aber inmitten des Gemenges ausgefällt und auf die Kohlen bezw. Manganparoxyd-Partikelchen niedergeschlagen wird. Hierauf wird aus der Masse alles Lösliche mit kochendem Wasser ausgezogen und das verbleibende, aus Kohlenstoff, Manganperoxyd und präzipitirter Kieselsäure bestehende Produkt getrocknet. Dasselbe ist alsdann für die Anwendung fertig; es wird von den Erfindern mit der Bezeichnung »Siliko-Karbon« belegt.

Die nach dem beschriebenen Verfahren dargestellte dichte oder verdichtete Kohle kann als Material zur Herstellung von Elementen für

Digitized by Google

elektrische Batterien, sowie für sonstige elektrische Zwecke benutzt werden.

Beim Pressen der teigigen Masse legt man Platin als Draht oder von anderer passender Form in die Masse so mit ein, dafs die Poldrähte u. s. w. dauerhaft eingebettet sind.

W.

[No. 27870. Neuerungen an Isolatoren. Ch. Chancy Hinsdale in Cleveland]. Eine mit flüssiger Kohlensäure bezw. Wasserglas gemischte Masse aus Papierstoff soll in Formen eingegossen und, während sie sich noch in der Form befindet, in sie ein Gewinde eingeschnitten werden, womit der fertige Isolator auf seiner Stütze zu befestigen ist. Die Formen sind porös oder mit Löchern zu versehen, damit beim Pressen das Wasser aus der Masse austreten kann.

[No. 28861. Telephon. E. George, E. A. Pocock, J. S. Muir jun. in London.] An zwei kreuzweise gespannten Drähten ist eine Scheibe aus Holz, Kork, Vulkanit oder dergleichen befestigt. Ein an dieser Platte befestigter Stift aus nicht magnetischem Material trägt eine eiserne Spule, welche mit isolirtem Drahte bewickelt ist, die durch die Schallwellen erzeugten Schwingungen der Scheibe mitmacht und sich dabei in der Axenrichtung einer zweiten, sie umgebenden und an einem Bret oder sonstwie befestigten Spule hin- und herbewegt. Die letztere Spule wird von einem Batteriestrome durchflossen, die erstere entweder von demselben Strom oder von einem besonderen. Bei ihren Schwingungen bringt also die erstere den Schallwellen entsprechende Schwankungen in dem Strome der letzteren, in die Telephonleitung eingeschalteten Spule hervor.

BÜCHERSCHAU.

R. Krüger, Die Abhängigkeit des von einer Influenzmaschine erster Art gelieferten Stromes von der Feuchtigkeit. 8⁰. Göttingen, van der Möck & Ruprecht. 1,80 M.

H. F. Weber, Bericht über Gruppe 23 der schweizerischen Landesausstellung 1883. Physikalische Industrie; wissenschaftliche Instrumente. gr. 8⁰. Zürich, Orell, Füfsli & Co. 1,50 M.

R. H. Hofmeister, Leitfaden der Physik. 4. Aufl. gr. 8⁰. Zürich, Orell, Füfsli & Co. 4 M.

L. Klein, Das galvanische Filter und die rationelle Nutzbarmachung der Kanalisationsjauche für die Landwirthschaft. gr. 8⁰. Giefsen, Fehsenfeld. 1,10 M.

W. H. Wahl, Die amerikanische Vernickelung. Deutsch mit Anmerkungen und Nachtrag von H. Steinbach. Leipzig, Quandt & Händel. 1 M.

Hartlebens Elektrotechnische Bibliothek. 25. Bd.
A. E. Granfeld, Die Mehrfachtelegraphie auf einem Drahte. Mit besonderer Rücksicht auf den Stand der Gegenwart. 258 S. 118 Abbild. und 5 Tab. Wien, Pest, Leipzig, 1885. 3 M.

E. Geffroy, Theoretische und praktische Untersuchungen über die Vertheilung der Elektrizität beim Durchgehen durch eine Metallplatte in der Form einer Lemniskate. Programm des städtischen Realgymnasiums in Cleve. 26 S. 7 Tafeln.

Ergebnisse der Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Baiern von 1879 bis 1883. gr. 4⁰. München, Th. Ackermann. 2,40 M.

Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburger Zeitung, Station 1. Ordnung. Herausgegeben von R. Afsmann. 2. Jahrg. 1883. 4⁰. Magdeburg, Faber. 7,20 M.

W. Paice, Energy and motion: a text-book of elementary mechanics. 12⁰. 116 p. London, Cassel. 1 sh 6 d.

H. C. Tarn, Magnetism and electricity, for first stage and specific code, 1884, and elementary course of South Kensington Science Departement. 56 p. London, Chambres. 6 d.

G. B. Prescott, Bells electric speaking telephone: its invention, construction, application, modification and history. New-York. 21 sh.

D. P. Heap, Electrical appliances of the present day: being a report of the Paris Electrical Exhibition of 1881. With illustrations. 8⁰. New-York. 10 sh. 6 d.

Bradley Fiske, Electricity in theory and practice. New-York, D. van Nostrand; London, F. and N. Spon.

International Electric and Gas Exhibition at the Crystall-Palace 1882/83. Report of the gas section. By the committee appointed by the Gas Institute. Two vols. London: Published for the committee by the Secretary, 22 Great Georg-street, Westminster.

G. Prescott, Dynamo-electricity; its generation, application, transmission, storage and measurement. With illustrations. 8⁰. New-York. 25 sh.

F. Jenkin, Électricité et magnétisme. Traduit de l'anglais sur la 7. Édition par H. Berger et M. Croudebois. 8⁰. 639 p., 270 fig. Paris, Gauthier-Villars. 12 fr.

A. L. Ternant, Les Télégraphes. I. Télégraphie optique. Télégraphie acoustique. Télégraphie pneumatique. Poste aux pigeons. 12. Édition. Paris, Hachette & Co.

C. Chassevent, Lampes électriques universelles Trouvé. 8⁰. 16 p. avec 10 fig. Paris, Baudry.

M. Rousse, Note sur le transport électrique de la force. In 8⁰. 7 p. Saint-Etienne, Théolier & Co.

Annuaire du Bureau central météorologique de France, publié de E. Mascart. Anne 1882. 2 vol. in 4⁰. Paris, Gauthier-Villars.

E. Cadiat et **L. Dubost,** Traité pratique d'électricité industrielle. Gr. en 8⁰, avec 204 fig. Paris, Baudry & Co. 15 fr.

H. Fontaine, Elektrolyse, renseignements pratiques sur le nickelage, le cuivrage, la dorure, l'argenture, l'affinage des métaux et le traitement des minerais au moyen de l'électricité. 296 p. avec 34 fig. Paris, Baudry & Co. 7,5 fr.

W. Thomson, Les unités électriques de mesure. Traduit par G. Richard. Paris, Gauthier-Villars.

H. Vivarez, Notions générales sur l'éclairage électrique. Paris 1885. J. Michelet. 1 fr.

G. Paloni, Manuele di magnetismo e elettricita. 12⁰. Milano, Hoepli. 2 L. 50 c.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1884. 23. Bd.

3. Heft. W. v. Bezold, Untersuchungen über dielektische Ladung und Leitung. — C. L. Weber, Ueber galvanische Leitungsfähigkeit und thermo-

Digitized by Google

elektrische Stellung von Amalgamen, im Zusammenhange mit der Veränderlichkeit der Struktur. — F. Kohlrausch, Ueber die Mitführungstheorie der Thermoelektrizität. — F. Neesen, Ueber den Einfluſs der Magnetisirung auf den Leitungswiderstand magnetischer Flüssigkeiten, sowie über eine Methode zur Bestimmung des Leitungswiderstandes von Elektrolyten. — W. Voigt, Theorie der elektromagnetischen Drehung der Polarisationsebene.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1884. 8. Band.

10. Stück. Beltrami, Ueber ein Theorem, das sich auf die Theorie der stationären Ströme bezieht. — A. Guébhard, Ueber die elektromotorische Kraft der Absätze von Bleisuperoxyd. — Beltrami, Ueber die Theorie der magnetischen Induktion nach Poisson. — Grinwis, Die Bewegungsgleichungen des elektromagnetischen Feldes im Zusammenhange mit der Theorie von Maxwell.

11. Stück. F. Marek, Beobachtung bei der elektrolytischen Darstellung des Chlorstickstoffes. — Menges, Meſsapparate zum elektrotechnischen Gebrauche. — Boudet, Untersuchungen über die Leitungsfähigkeit der verdünnten Luft und die elektrische Polarisation des Glases. — F. Weber, Der absolute Werth der Siemens'schen Quecksilbereinheit und der Gröſse des Ohms als Quecksilbersäule. — C. Decharme, Hydrodynamische Versuche. Nachahmung der elektr. Erscheinungen.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1884. 21. Band.

Heft 6. Ludw. Lehmanns neuer Schienen-Kontaktapparat. — Mechanische Abhängigkeit zwischen Bahnhofs-Abschluſstelegraph und der Drehbrücke bei Spandau. — J. Zacharias, Die elektrischen Leitungen und ihre Anlage für alle Zwecke der Praxis. — J. Krämer, Die elektrische Eisenbahn bezüglich ihres Baues und Betriebes dargestellt.

22. Band. Heft 1. Currie und Timmi's elektrische Eisenbahnsignale.

Exners Repertorium der Physik. München 1884. 20. Bd.

Heft 11. H. Götz und A. Kurz, Galvanischer Widerstand von Drähten bei verschiedener Anspannung. Erste Mittheilung. — E. Edlund, Ueber die Gröſse der unipolaren Induktion der Erde. — F. E. Nipher, Ueber die Darstellung des elektrischen Widerstandes durch eine Geschwindigkeit. — J. Violle, Ueber eine absolute Lichteinheit.

Heft 12. Mauritius, Einfache elektrische Uhr mit freiem Pendel, mit konstantem Kraftersatz und mit Vacuumkontakten. — W. Braun, Abhängigkeit der Luftdämpfung von Temperaturschwankungen. — A. Righi, Experimentelle Untersuchungen über das Halle'sche Phänomen, speziell im Wismuth. — Hurion, Ueber die Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Wismuths im magnetischen Felde.

***Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1884. 254 Bd.

Heft 10. E. Leonhardt, Die Dampf-Lichtmaschine von Ganz & Co. in Budapest und die elektrische Beleuchtungsanlage des Budapester Zentralbahnhofes. — G. Andres Mikrophon.

Heft 11, 12 und 13. Ueber Neuerungen an dynamo- und magneto-elektrischen Maschinen. — Gutensohns galvanisches Element.

1885. 255. Bd. Heft 1. R. Kämpfes elektromagnetische Eisenbahnbremse. — Elektrischer Betrieb von Lüftungsapparaten im Pariser Stadthause. — Zur Ausbreitung der elektrischen Beleuchtungsanlagen. — Roussys Regulator für Glühlampen. — A. Hochhausens Regulirung dynamoelektrischer Maschinen.

***Zeitschrift für Elektrotechnik.** Wien 1884. 2. Jahrg.

No. 23. Dr. A. v. Waltenhofen, Ueber ältere und neuere Bestimmungen der elektromotorischen Kraft der Daniell'schen Kette. — J. Pechan, Dimensionsbestimmung der Bewickelungsdrähte der Dynamomaschinen. — Dr. H. Hammerl, Ueber eine Wickelung des Gramme'schen Ringes mit entsprechend geformten Bürsten zur Schwächung der schädlichen Vorgänge in demselben. — R. v. Fischer-Treuenfeld, Die neueren Militärtelegraphen-Organisationen. — Die elektrische Beleuchtung der Stadt Temesvar. — Von der Turiner Ausstellung (Sekundär-Generatoren von Gaulard und Gibbs).

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1884. 6. Bd.

No. 33. Ausstellung in Antwerpen 1885. — Dr. V. Wietlisbach, Zur Theorie des Telephons. — Epsteins Akkumulatorenfabrik. — Ueber die Darstellung des elektrischen Widerstandes durch eine Geschwindigkeit, F. E. Nipher.

No. 34. E. Böttcher, Elektrotechnische Eigenschaften des Nickels. — A. Riedinger, Patentgelenk für elektrische Leitungen. — Die Platin-Lichteinheit nach den Beschlüssen der internationalen Elektrizitätskonferenz in Paris. — Ueber die Gröſse der unipolaren Induktion der Erde, Edlund.

No. 35. Statische Elektrizität. — Bestimmungen der städtischen Elektrizitätswerke zu Berlin, betreffend die elektrische Beleuchtung einzelner Grundstücke. — Ueber den Kugelblitz; G. Planté.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1884. 4. Jahrg.

No. 52. Ergebnisse der elektrischen Beleuchtung des Centralbahnhofes in Straſsburg i. E.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1884. 90. Bd.

Heft 1 und 2. Hammerl, Ueber eine Wickelung des Gramme'schen Ringes mit entsprechend geformten Bürsten zur Schwächung der schädlichen Vorgänge in demselben (mit 1 Tafel und 4 Holzschnitten).

***Zeitschrift f. Instrumentenkunde.** Berlin 1884. 4. Jahrg.

No. 12. A. Riccé, Experimentelle Untersuchungen mit einem neuen Elektromagneten. — Fr. Fuchs, Ueber einige Telephonversuche. — Gewichtsvoltameter zur Messung elektrischer Ströme von N. Ledingham.

5. Jahrg. 1885.

No. 1. Dr. W. Zenker, Das Strobomikrometer, ein Instrument zur Messung kleinster Gangunterschiede zweier senkrecht zu einander polarisirter Lichtstrahlen. — Dr. O. Lohse, Spektrograph mit Flüssigkeitsprisma.

***Journal für Uhrmacherkunst.** 1884. 9. Jahrg.

No. 49, 50 und 51. Lindner, Ueber die Herstellung, Unterhaltung und Reparatur elektrischer Telegrapheneinrichtungen.

Proceeding of the London Royal Society. London 1884. 37. Bd.

No. 231. Hughes, Magnetic polarity and neutrality. — Lord Rayleigh, On the electro-chem. equivalent of silver, and on the absolute electromotive force of Clarkcells. — H. Preece, On the heating effects of electric currents. — Th. and A. Gray and Dobbie, On the relation between the electrical qualities and the chemical composition of glass and allied substances.

***Elektrotechnische Rundschau.** Halle a. S. 1884.

No. 15. Die Dampf-Lichtmaschine des Budapester Centralbahnhofes. — Dr. Edm. Hoppe, Die Entwickelung der elektrischen Telegraphie. — Th. Schwartze, Wasserstoff-Amalgam zur Gold- und Silbergewinnung auf elektrischem Wege.

***Journal télégraphique.** Berne 1884. 8. Bd.

No. 12. Rothen, Le télégraphe imprimeur Baudot. — Quelle est la veritable signification du mot »télégraphie«. — Etablissement des stations téléphoniques publiques à Budapest et Uzpest. — Nécrologie: M. Cruzada Villamil.

Digitized by Google

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1884. 15. Bd.

No. 358. W. H. STONE, The physiological bearing of electricity on health. — British Association for the advancement of science, Montreal 1884. — Prof. E. J. HOUSTON, Synchronous-multiplex telegraphy in actual practice. — Electrical testing establishments. — The Brush patents in America. — T. C. MENDENHALL, On the variation of the resistance of carbon under pressure. — The post office and telegraph services.

No. 359. The Philadelphia electrical exhibition (I). — What is electricity? — British Association etc., Montreal 1884. — The »Roussy« electric light moderator. — Prof. S. P. THOMPSON, On a standard tangent galvanometer. — W. H. STONE, The physiological bearing of electricity on health.

No. 360. The national conference of electricans, Philadelphia. — S. MARCUS, The petroleum-motor. — Gas engines. — Electrical units. — The »Belfast« arc lamp (Newtons patent). — Electric lighting in the navy. — The »multiple« switch-board.

***The Electrician.** London 1884. 14. Bd.

No. 4. Ch. Fr. Brush. — F. C. WEBB, Old cable stories retold. — W. H. PREECE, The electric lighting in America. — Fatal accident of an arc lamp. — The lighting at the Victoria Station. — GR. ADAMS, The alternate current machine as a motor. — R. SENNETT, On the electric light.

No. 5. AMICE, The steam engine indicator. — Victoria installation. — Electricity in East Java. — Exports on the electric lighting act. — Prof. ADAMS, The alternate-current machine as a motor. — R. SENNET, On the electric light.

No. 6. Communication between the shore and light ships. — OL. HEAVISIDE, The induction of currents in cores. — Victoria installation. — Launch of the »Magneta«. — The Cuninghame. — Woodhouse and Rawson automatic cut-outs. — The Drawbaugh telephone case. — An electric tramway. — R. SENNETT, On the electric light.

***Engineering.** London 1884. 38. Bd.

No. 985. The electric light on ship board. — Alternating current machines in parallel circuit. — The Philadelphia electrical exhibition. — Determination of the Ohm.

No. 986. Electric lighting at the international health exhibition. — The lighting of the »Colossus«. — J. A. TIMMIS, Working railway signals by electricity.

No. 987. The electric lighting companies. — An electrically lighted train. — The Philadelphia electrical exhibition (The Brush system). — Notes from Paris (Societé générale des téléphones. Transmission of electricity. Electric lighting).

No. 988. Lighting trains by electricity. — The Philadelphia electrical exhibition (The Thomson-Houston system).

No. 989. The Philadelphia electrical exhibition (The Thomson-Houston system).

No. 990. The Philadelphia electrical exhibition (The Edison exhibits). — Telegraphic communication with light-ships.

No. 991. Electrical progrefs in America. — The Philadelphia electrical exhibition (Delafield dynamo. Underground wires).

Chemical news. London 1884. 50. Bd.

No. 1293. G. GORE, On the electro-disposition of carbon. — On the electrolysis of fluoride, chlorate and perchlorate of silver.

No. 1299—1305. J. WIELAND, On electrolytic determinations. — WRIGHT and C. THOMPSON, Voltaic and thermo-voltaic constants. — T. GLAZEBROOK, On the permanence of some standards of electrical resistance.

Comptes rendus. Paris 1884. 99. Bd.

No. 18. P. LAGRANGE, Vingt nouveaux documents relatifs aux recherches de son frère, E. Lagrange, sur l'électromagnetisme. — G. LIPPMANN, Conditions d'équilibre d'une lame liquide soumise à des actions électromagnétiques. — G. TROUVÉ, Sur les lampes électriques portatives.

No. 19. E. GAZEAUX, Des forces naturelles et de la nature de l'électricité.

No. 20. LE ROUX, Démonstration expérimentale de l'inversion de la force électromotrice du contact fer-cuivre à température élevée. — CASONI, Note relative à la direction des aérostats. — BENOIT, Construction d'étalons prototypes de l'Ohm légal. — L. GREZEL, Note sur quelques expériences d'électricité.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1884. 83. Jahrg.

No. 129. Progrès de l'électricité. Progrès récents des machines dynamo-électriques.

***La lumière électrique.** Paris 1884. 6. Jahrg. 13. Bd.

Annexe aux dix premieres volume 1879—1883. Table des matières.

14. Bd. No. 49. CH. STREET, Utilisation des forces naturelles. — G. RICHARD, L'indicateur. — C. DECHARME, Anneaux électrochimiques comparés aux anneaux de diverses sortes. — G. SZAVARDY, Sur les systèmes d'unités absolues. — P. SAMUEL, La distribution de l'heure à la Compagnie d'assurance »La New-York«. — Chronique de l'étranger: Portugal, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Machines dynamo-électrique; Confirmations expérimentales des deux réactions en marche; sur les valeurs effectives de la résistance intérieure et du magnétisme inducteur, par G. Cabanellas. De l'action de la chaleur sur les piles, et de la loi de Knopp et de Woestyne, par G. Lippmann. Sur l'électrolyse de verre solide, par E. Warburg. Sur la relation entre le moment magnétique d'un faisceau de fils de fer, sa masse et le diamètre des fils constituants, par P. Bakmetieff. — Enregistreur automatique et continu de l'énergie électrique transmise dans une portion donnée d'un circuit de M. le prof. R. Ferrini. — Travaux de la conférence internationale etc.

No. 50. M. DEPREZ, Sur un galvanomètre à indications proportionelles aux intensités. — B. MARINOWITCH, La science et l'administration. — G. RICHARD, L'indicateur. — G. SZARVADY, Sur les systèmes d'unités absolues. — W. DE FONVIELLE, Le British Museum. — Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux etc.: Action de l'étincelle d'induction sur le trifluorure de phosphore, par H. Moissau. Sur les lois de frottement, par G A. Hirn. Le procès de la lampe Brush en Amérique. Sur la conductibilité électrique des dissolutions salines très-étendues, par G. Vicentini. L'astronomie électrique, par Ch. V. Zenger. Influence de l'état électrique d'une surface liquide sur la tension maxima de la vapeur de ce liquide en contact avec la surface, par R. Blondlot. — Travaux de la conférence internationale etc.

***L'Electricité.** Paris 1884. 8. Bd.

No. 21. Notions générales sur l'éclairage électrique. — Application de la lumière électrique aux constructions sousmarines. — Accumulateur Planté à lames de plomb horizontales. — Les contrôleurs de rondes de M. Fletcher.

No. 22. Notions générales etc.

No. 23. Appareil pour essayer les paratonnerres. — De la trefilerie du cuivre. — Notions générales etc.

No. 24. De la trefilerie du cuivre. — Notions générales etc.

Digitized by Google

No. 25. Thermo-avertisseur de M. P. Tommasi. — La lumière électrique dans les moulins à Blé. — Notions générales etc.
No. 26. Disposition nouvelle de la pile en bichromate de potasse. — Tir fédéral de Lugano éclairé à la lumière électrique. — Conducteurs composés pour la lumière électrique.

***L'Electricien.** Paris 1884. 8. Bd.
No. 88. G. CHAPERON, Les machines à courants alternatifs. — MARCEL BRILOUIN, Capacité d'un condensateur et nombre de vibrations d'un diapason; demonstration d'un formule de J. J. Thomson. — W. M. MOORSOM, La self-induction. — H. FONTAINE, Electrolyse; l'affinage du cuivre. — E. J. HOUSTON, Une curieuse expérience de télégraphie synchronique multiple. — Les accumulateurs en télégraphie. — Éclairage électrique des navires.

Annales de chemie et de physique. Paris 1882. 3. Bd.
Octobre. W. CROOKES, Études spectroscopiques sur la matière radiante. Nouvelle méthode d'analyse spectrale.

***Journal of the Telegraph.** New-York 1884. 17. Bd.
No. 377. W. H. PREECE, The Watt and horsepower. — Electrical units. — Lightning in telegraph offices. — Atmospheric electricity. — Insurance risks in inebriety. — What constitutes a good telegraph operator or clerk.
No. 378. Quarterly report of the Western Union Telegraph Company for the quarter ending December 31. 1884. — Decision of telephone patents.

The Electrical World. New-York 1884. 4. Bd.
No. 18. The new Mc. Donough telephone. — The Western Electric Co's. hotel fire alarm and room-call. — The »Mackey-Bennett« cable steamer. — The telephone in the patent office. — Electromedical apparatus at the exhibition. — The type writer in telegraphy.
No. 19. The Krebs-Renard directible balloon. — The Pratt & Whitney Co's. gauges. — Clarks standard cell.

***Bullettino Telegrafico.** Rom 1884. 20. Jahrg.
No. 11. Convenzione fra l'amministrazione dei telegrafi della Stato et la società concessionaria della ferrovia Poggibousi-Colle Val d'Elasa per la costruzione e manutenzione della linea telegrafica, per l'attuzione del servizio dei telegrafi lungo la linea Poggibousi-Colle Val d'Elsa — Concesssioni tele-telefoniche accordate per uso privato.

The american Journal of science. (SILLIMAN.) New-Haven, Conn. 1884. 28. Bd.
No. 167. H. S. CARHART, Relation between the electromotive force of a Daniell Cell and the strength of the Zinc sulphate solution. — National conference of electricians. — Normal elements for electrometric measurements.

***Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones.** Paris 1884. 3. Jahrg.
No. 46. Edison and Swan Electric Light Co. — Les communications téléphoniques interurbaines en Belgique.
No. 47. La lumière électrique à Paris. — Communications télégraphiques sons fils.
No. 48. La lumière électrique dans l'industrie. — L'éclairage électrique à domicile.
No. 49. L'état doit-il primer les inventeurs. — L'industrie de l'éclairage électrique en Angleterre.
No. 50. Le treuil électrique de la gare de la Chapelle. — La traction électrique aux États-Unis.
No. 51. Le téléphone au conseil municipal.
No. 52. Le téléphone à Paris.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

29911. W. F. Ch. M. Mc. Carty in New-York. Apparat zur gleichzeitigen Uebermittelung mehrerer Depeschen. — 5. Dezember 1883.
29915. G. Ch. V. Holmes, St. H. Emmens und F. E. Burke in London. Neuerungen in der Konstruktion galvanischer Batterien. — 21. Febr. 1884.
29924. L. Epstein in London. Verfahren zur Herstellung von Platten für primäre oder sekundäre elektrische Batterien. — 1. Mai 1884.
29937. A. Dun in Frankfurt a. M. Füll- und Entleerungs-Vorrichtung für galvanische Elemente. — 24. Juni 1884.
29967. C. L. R. E. Menges im Haag. Maschine zur Erzeugung gleichgerichteter intermittirender oder kontinuirlicher elektr. Ströme. — 20. Dez. 1882.
29968. J. F. Martin in Chicago. System unterirdischer Leitungen für elektr. Drähte mit Abzweigungen. — 16. Oktober 1883.
29973. C. H. Stearn in London. Neuerungen an der Herstellung elektr. Glühlampen. — 29. Febr. 1884.
29999. R. S. Waring in Pittsburgh. Neuerung an Dornen und Matrizen zur Fabrikation von mit Blei überzogenen Kabeln. — 5. März 1884.
30010. Bain Electric Company in Chicago. Neuerungen im Aufbau dynamoelektrischer Maschinen. — 30. Oktober 1883.
30029. N. Basset in Paris. Neuerung an Akkumulatoren. — 19. Dezember 1883.
30041. Electriciteits Maatschappy Systeem »de Khotinsky« in Rotterdam. Neuerung an primären und sekundären Voltaischen Batterien. — 24. Mai 1884.
30042. S. J. Coxeter und H. Nehmer in London. Verfahren zur Darstellung dichter Kohle für elektrische und andere Zwecke. — 1. Juni 1884.
30045. Dr. S. Czapski in Jena. Universal-Stromkollektor für elektrische Trommelmaschinen. — 3. Juli 1884.
30048. E. George, F. A. Pocock, J. S. Muir und J. S. Muir jun. in London. Neuerungen an Mikrophonen. — 12. September 1883.
30051. Th. F. Taylor in New-York. Neuerungen an Telephonen. — 5. Februar 1884.
30052. E. Pfeifer in Antwerpen. Herstellung von Bleischwammplatten für Akkumulatoren. — 9. April 1884.
30086. J. A. Lighthipe in Berlin. Galvanisches Element, System Lighthipe. — 29. Mai 1884.
30103. H. Clay in Philadelphia. Schaltvorrichtung für Fernsprecher, theilweise abhängig vom Patente No. 21806. — 3. Juli 1883.
30105. P. Nipkow in Berlin. Elektrisches Teleskop. — 6. Januar 1884.
30116. J. L. Huber in Hamburg. Verfahren zur Erzeugung von Elektrizität. — 30. Mai 1884.
30119. R. Hoffmann in Penig. Neuerung an Regulirungsvorrichtungen elektrischer Bogenlichtlampen. — 15. Juni 1884.
30134. W. E. Ayrton und J. Perry in London. Neuerungen an Instrumenten zur Messung von Kräften, insbesondere elektrischen Kräften. — 11. Dezember 1883.
30135. A. L. Fyfe und L. Goldberg in London. Transportable Kontaktvorrichtung, abhängig vom Patent No. 23986. — 3. Februar 1884.
30137. J. Binswanger in Augsburg. Konstruktion eines galvanischen Elementes. — 30. April 1884.

Digitized by Google

30139. M. Tenzer in Spandau. Neuerung an dem unter No. 28444 patentirten Mikrophon (Zusatz zu P. R. No. 28444). — 14. Juni 1884.

30191. C. L. R. E. Menges im Haag. Neuerungen an elektrischen Lampen mit Berührung beider Kohlenspitzen unter konstantem Druck. (I. Zusatz zum Patent No. 9452.) — 11. März 1883.

30195. Chr. Weuste in Mülheim a. d. Ruhr. Fassung für Glühlichtlampen mit staub- und wasserdichtem Verschlusse. — 25. März 1884.

30207. Dr. H. Aron in Berlin. Elektrizitätszähler. — 15. Juni 1884.

30216. D. G. Fitz-Gerald in Brixton und Th. J. Jones in London. Sekundäres Element. — 12. September 1883.

30217. Gebrüder Naglo in Berlin. Anordnung des Ankers und der Nebenschlufsspirale bei den Elektromagneten in elektr. Lampen — 17. Febr. 1884.

30259. W. Hochhausen in New-York. Neuerungen an elektr. Bogenlampen und deren Stromkreisverbindungen. (Zusatz zum Patent No. 29815.) — 7. Dezember 1883.

30261. O. Schulze in Strafsburg (Els.). Neuerungen an automatisch wirkenden elektr. Stromregulatoren. (Theilweise abhängig vom Patent No. 22199.) — 6. Februar 1884.

30262. Demselben. Herstellungsart von Bürsten für die Stromabgeber an elektr. Maschinen. — 29. April 1884.

30285. R. Harrison in London. Neuerung an elektr. Glühlampen. — 12. Februar 1884.

30286. E. E. Senet in Paris. Schwefelsaures Eisen- und Kalisalz- oder Eisenalaun-Element. — 12. Februar 1884.

30287. Siemens & Halske in Berlin. Neuerungen an elektr. Registrirvorrichtungen. — 1. April 1884.

30288. J. Bubbe in Hamburg. Telephon-Uebertragungs-System. — 6. April 1884.

30289. L. de Combettes in Paris. Neuerungen an elektr. Kontaktklemmen. — 20. April 1884.

30291. J. W. Swan in Bromley. Neuerungen in der Herstellung der Kohlen für elektr. Glühlampen — 4. Mai 1884.

30292. Siemens & Halske in Berlin. Auslösungsvorrichtung für hinter einander geschaltete Glühlampen. — 11. Mai 1884.

30294. G. Steinle in Wiesbaden. Umsetzung von Licht in Elektrizität. — 24. Mai 1884.

30333. G. F. A. Noack in Dresden. Verfahren zur Absendung zweier gleichlautender Telegramme nach verschiedenen Stationen unter Anwendung eines Apparates, welcher gleichzeitig einen Arbeitsstrom schliefst und einen Ruhestrom unterbricht. — 20. Juni 1884.

30342. R. J. Sheehy in New-York. Regulirungsvorrichtung für dynamoelektrische Maschinen. — 14. August 1883.

30370. Demselben. Schaltvorrichtung für die aus mehreren Theilen bestehende Ankerwindung nebst besonderer Bewegungsart des Motors zur Inbetriebsetzung dieser Schaltvorrichtung. — 25. September 1883.

30405. M. Deprez in Sceaux. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 18. Juli 1883.

30428. W. Gillett in Flushing. Schaltung für Mikrophone, um die Stärke des Linienstromes zu reguliren. — 31. Oktober 1883.

30429. A. Winkler in Breslau. Maschine zur Erzeugung induzirter elektr. Ströme. — 27. Mai 1884.

30480. H. van Hoevenbergh in New-York. Neuerungen an den Uebertragungs- und Empfangsapparaten für elektromagnetische Typendrucktelegraphen. (Theilweise abhängig vom Patent No. 29704.) — 25. September 1883.

30481. Ch. E. Allen in Adams. Stromführungen zum Anschlufs mehrerer telephonischer Nebenstromkreise an einen Hauptstromkreis mit mehreren Zentralstationen. — 19. Dezember 1883.

30486. S. Schuckert in Nürnberg. Strom- und Spannungsmesser. — 25. April 1884.

30517. J. Kölzer in Duisburg. Eckschaltung mit Uebertragung von Arbeitsstrom auf Ruhestrom und umgekehrt mit zwei Morse-Relais. (Zusatz zu P. R. No. 29055.) — 31. Mai 1884.

30531. Ch. H. Benton und H. H. Grubbe in London. Anordnung der Lagerung und des Weicheisenkernes bei dynamoelektr. Maschinen. — 7. November 1883.

30533. Dr. C. Feufsner in Marburg. Torsions-Dynamometer für Spannungs- und Arbeitsmessung an elektr. Strömen. — 25. April 1884.

30538. Compagnie des Fonderies et Forges de l'Horme-Chantiers de la Buire in Lyon. Vorrichtung zur sukzessiven Entzündung der Jablochkoff'schen Kerzen sowie zum selbstthätigen Auslöschen derselben (System Bobenrieth). — 26. Juni 1884.

30541. E. Féau in Pussay. Neuerungen an den durch Patent No. 8963 und Zusatz-Patent No. 26454 geschützten zusammenziehbaren Apparaten für elektr. Motoren. (II. Zusatz zu P. R. No. 8963.) — 1. August 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

D. 1952. A. Dun in Frankfurt (Main). Zweizelliges galvanisches Element.

W. 3085. A. Winkler in Breslau. Aenderung in der Ableitung der induzirten Ströme und in der Wickelung des Induktors. (Zusatz zu P. R. No. 30429.)

W. 3112. Derselbe. Herstellung eines scheibenförmigen Doppelinduktors. (Zusatz zu P. R. No. 30429.)

W. 3134. Derselbe. Herstellung eines eigenthümlich zusammengesetzten Induktors für die Induktionsmaschine. (Zusatz zu P. R. No. 30429.)

W. 3226. Derselbe. Maschine zur Erzeugung induzirter elektr. Ströme. (Zusatz zu P. R. No. 30429.)

B. 4943. R. R. Schmidt in Berlin für R. K. Boyle in Liverpool. Verfahren, um die Verwendung der elektrischen Ströme für telegraphische Zwecke zu erleichtern, nebst dazu benutztem Apparate.

C. 1414. Derselbe für Henry Clay in Philadelphia. Neuerungen an dem unter No. 26187 patentirten Mikrophon. (Abhängig vom Patent No. 26187.)

M. 3339. F. Meifsner in Görlitz. Blitzableiter für zwei Telegraphenleitungen.

F. 2108. A. Friedlaender und W. Musaeus in Berlin. Ozonid-Regenerativ-Element.

S. 2490. Siemens & Halske in Berlin. Neuerungen an Anruf- (Signal-) Vorrichtungen in Telephonen.

L. 2749. Dieselben für J. Link in Wien. Methode zur Aufhebung der betriebstörenden Induktionswirkungen bei Telegraphen- und Telephonlinien.

H. 4523. J. Brandt in Berlin für H. Henneberg und R. O. Lorenz in Wien. Neuerungen an Regulatoren für elektrische Bogenlampen.

M. 3120. L. Putzrath in Berlin für O. March und F. Cheeswright in London. Neuerungen an Elektromotoren.

P. 2188. Pfeiffer & Gerhardt in Leipzig. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen.

B. 4880. Bufs, Sombart & Co. in Magdeburg. Neuerungen an elektrischen Lampen.

S. 2319. Brydges & Co. in Berlin für S. F. Shelbourne in New-York, Neuerungen in der Herstellung elektr. Kabel und elektr. Leitungen zur Verhinderung der Induktion in denselben.

W. 3140. C. Kesseler in Berlin für P. H. van der Weyde in Brooklyn. Anordnung des Eisenkernes bei den in der Telegraphie benutzten Induktionsspulen.

Digitized by Google

E. 1295. Derselbe für W. Eser in Neu-Szöny. Morse-Apparat mit lateral gestellten Schriftzeichen.
J. 1017. C. Pieper in Berlin für J. N. Mc. Intire in New-York. Methode der Uebertragung der menschlichen Stimme auf Fernsprechapparate.
S. 2307. Brandt & v. Nawrocki in Berlin für Société Générale des Téléphones in Paris. Fernsprechsystem nebst Apparat, um ein »direktes« Anrufen zwischen den Theilnehmern zu ermöglichen.
B. 4822. F. C. Glaser in Berlin für Th. v. Basilewsky in St. Petersburg. Elektr. Bogenlampe mit neben einander stehenden Kohlen.
B. 5190. G. Dittmar in Berlin für C. Baudet in Paris. Galvanische Säule mit zirkulirender Flüssigkeit.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 12. **Chemische Apparate und Processe.**

30222. Dr. C. Hoepfner aus Friedrichslohra in Berlin. Neuerungen in der Elektrolyse von Halogensalzen der Leicht- und Schwermetalle. — 8. April 1884.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

30232. H. Flad in St. Louis. Kuppelung für Schläuche und elektrische Leitungen bei Eisenbahnbremsen. — 8. April 1884.
30244. Demselben. Elektrisch gesteuerte Ventile bei Eisenbahn-Luft-Bremsen. — 8. April 1884.
30525. W. F. Langdon in Derby. Elektr. Regulirvorrichtung für den Gaszufluſs bei Eisenbahnwagen. — 12. Juli 1884.

Klasse 83. **Uhren.**

30320. A. Stouy und F. Küſsling in Preſsburg. Elektrische Pendeluhr. — 16. April 1883.
30430. J. Zimber in Furtwangen. Neuerung an der Schaltung für elektr. Normaluhren. (I. Zusatz zu P. R. No. 29427.) — 25. Juni 1884.

Klasse 87. **Werkzeuge und Geräthe.**

30171. A. Swan in Gateshead. Zange zur Montirung der Leitungsdrähte in Glühlampen. — 23. November 1883.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 1. **Aufbereitung.**

Sch. 3008. G. Schaeffer in Göppingen. Apparat zum Trennen magnetischer von nicht magnetischen Stoffen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

P. 2003. C. Kesseler in Berlin für M. F. Parrish und S. J. Munn in Niles. Signal-Apparat für Eisenbahnzüge zum Signalisiren während der Fahrt.
B. 5285. A. von Borries in Hannover. Selbstthätiges Abschluſsventil an Compound-Lokomotiven.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

C. 1406. Brydges & Co. in Berlin für Charles Leigh Clarke in Salford. Elektrischer Gaszünder.

Klasse 83. **Uhren.**

R. 2831. Gebr. Rabe in Hanau a. M. Torsionspendel mit elektrischem Antrieb.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

26255. Elektrische Weichenstell-Vorrichtung.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

18741. Neuerungen an Telephonanlagen für Theater.
21354. Neuerungen im Betriebe und der Einrichtung von Telephonämtern.
21831. Dynamoelektrische Maschine, genannt Eklipsmaschine, anwendbar sowohl als Motor als auch als Generator.
22634. Kommutator an Telephonen.
23000. Neuerungen an den Armaturen von magnetelektrischen Maschinen.
23958. Elektr. Lampe mit vereinfachter Regulirvorrichtung.
26453. Neuerungen an den Elektroden für elektr. Akkumulatoren.

Klasse 32. **Glas.**

23855. Form aus Steatit oder Speckstein zum Blasen der für elektrisches Glühlicht benutzten Glaskugeln.

Klasse 53. **Nahrungsmittel.**

27795. Verfahren zur Herstellung von Butter und Käse und zur Regenerirung ranzig gewordener Fette und Oele mit Hülfe des elektr. Stromes.

Klasse 74. **Signalwesen.**

26367. Neuerungen an elektrischen Signalapparaten.

b. Versagungen von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

G. 2294. Elektr. Glühlichtlampe. Vom 28. Febr. 1884.
Z. 564. Neuerungen an der unter No. 25202 patentirten selbsterregenden Wechselstrommaschine. (Zusatz zu P. R. No. 25202.) Vom 25. Aug. 1884.

c. Uebertragungen von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

10333. Elektrische Lampe. Vom 8. Nov. 1879 auf »Helios«, Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld und Köln.
17602. Neuerungen an dynamo-elektr. Maschinen. Vom 23. Sept. 1880 auf dieselbe.

Klasse 83. **Uhren.**

26119. G. Becker in Freiburg (Schlesien). Elektr. Normaluhr. — 20. September 1883.

d. Zurückziehung einer Patent-Anmeldung.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

S. 2412. Neuerung an Maschinen mit gemischter Magnetbewickelung. — 11. August 1884.

Berichtigung.

In dem Bericht über die Blitzableiter auf der Wiener Internationalen Elektrischen Ausstellung ist auf S. 37 des Jahrganges 1884 berichtet, daſs die Spitzen der Blitzableiter zum Schutze der Gebäude von Ad. Bein in Görz »aus einer patentirten sogenannten Masse gebildet« seien.

Wir sind in sehr dankenswerther Weise darauf aufmerksam gemacht worden, daſs dies nicht streng richtig sei, und ein eben eintreffender Brief des Herrn Bein bestätigt, daſs:

»die Spitzen dieser Blitzableiter nicht ganz aus Masse, sondern aus Weichguſs bestehen und mit einer dicken Schicht aus dieser Masse versehen werden«.

Schluſs der Redaktion am 19. Januar 1885.

Nachdruck verboten.

Für die Redaktion verantwortlich: E. Zetzsche. — Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. **Februar 1885.** Zweites Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Jahresversammlung am 27. Januar 1885.

Vorsitzender:

Direktor der Königl. Sternwarte, Prof. Dr. Foerster.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Die Tagesordnung umfafste folgende Gegenstände:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Bericht des Vorstandes über die Geschäftsthätigkeit des Vereins und Vorlegung des Budgets.
3. Neuwahl des Vorstandes und Ergänzung des technischen Ausschusses.
4. Vortrag des Herrn Dr. W. Giese: »Ueber die Erdstrom-Beobachtungen auf der deutschen Polarstation Kingawa, insbesondere über die in einer geschlossenen Kreisleitung induzirten Ströme«.
5. Mittheilung des Herrn Direktors im Reichs-Postamt Dr. Fischer: »Ueber den internationalen Schutz der unterseeischen Telegraphenkabel«.

Der Vorsitzende machte zunächst die Mittheilung, dafs der Herr Ehren-Präsident durch eine am 27. Abends stattfindende Sitzung der Reichstags-Kommission für die Dampfersubventions-Vorlage leider verhindert sei, den Vorsitz zu übernehmen und ersucht habe, den anwesenden Herren sein lebhaftes Bedauern darüber zum Ausdruck zu bringen, dafs er gerade in der wichtigen Jahresversammlung nicht anwesend sein könne.

Ebenso sei Herr Direktor im Reichs-Postamt Dr. Fischer durch eine Sitzung der Kommission des Reichstags für die Postsparkassen-Angelegenheit, an welcher er als Kommissar des Bundesraths Theil zu nehmen habe, zu seinem gröfsten Bedauern verhindert, zu erscheinen. Derselbe habe sich indessen die von ihm freundlichst in Aussicht gestellte Mittheilung über den internationalen Schutz der unterseeischen Telegraphenkabel für eine der nächsten Vereinsversammlungen vorbehalten.

Einwendungen gegen den letzten Sitzungsbericht wurden nicht erhoben.

Anträge auf Abstimmung über die in der Dezember-Sitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht gestellt; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Das Verzeichnifs der seit letzter Sitzung weiter erfolgten 18 Anmeldungen lag zur Einsicht aus und ist auf Seite 48 abgedruckt.

Der Vorsitzende erstattete sodann den Bericht über die bisherige Geschäftsthätigkeit des Vereins.

Der am 20. Dezember 1879 gegründete Elektrotechnische Verein blickt gegenwärtig auf eine fünfjährige Thätigkeit zurück.

Auf einen Seiner Majestät dem Kaiser aus diesem Anlasse von dem Ehren-Präsidenten erstatteten Bericht ist unter dem 7. Januar das folgende Allerhöchste Handschreiben eingegangen:

> Ich habe von dem Berichte vom 4. d. M., welchen Sie Mir über die bisherige Thätigkeit des Elektrotechnischen Vereins erstattet haben, mit grofsem Interesse Kenntnifs genommen und spreche dem Verein über die grofsartigen Erfolge, welche derselbe während der verhältnifsmäfsig kurzen Zeit seines Bestehens zu verzeichnen hat, Meine volle Anerkennung aus. Möge es dem Vereine vergönnt sein, sich auch ferner weiterer gedeihlicher Entwickelung zu erfreuen.
>
> Berlin, den 7. Januar 1885.
>
> gez. Wilhelm.

An
den Ehren-Präsidenten des Elektrotechnischen Vereins, Wirklichen Geheimen Rath Dr. Stephan.

Aufserdem hat der Ehren-Präsident folgendes Höchstes Handschreiben Seiner Kaiserlichen und Königlichen Hoheit des Kronprinzen erhalten:

> Mit lebhaftem Interesse habe Ich von Ihrem eingehenden Berichte über die fünfjährige Wirksamkeit des Elektrotechnischen Vereins Kenntnifs genommen. Wie Sie überzeugend nachweisen, hat dies gemeinnützige Unternehmen die Erwartungen, welche an dessen Begründung geknüpft

Digitized by Google

wurden, in reichstem Mafse erfüllt und der Verwerthung der Elektrizität für wissenschaftliche, technische wie gewerbliche Zwecke zu wirksamster Förderung gedient. Je erfreulicher der grofsartige und zugleich selbstständige Aufschwung ist, welchen die Anwendung der Elektrizität auf den verschiedensten Gebieten in Deutschland nimmt, um so mehr fühle Ich Mich gedrungen, Ihnen persönlich für Ihre hervorragende Mitwirkung bei diesen Erfolgen Meine unbedingte Anerkennung auszusprechen.

Berlin, den 13. Januar 1885.

Ihr wohlgeneigter

gez. Friedrich Wilhelm, Kronprinz.

An

den Staatssekretär des Reichs-Postamts, Wirklichen Geheimen Rath Herrn Dr. Stephan

hier.

Beide Handschreiben wurden verlesen, nachdem die Versammlung zur Anhörung derselben sich von den Plätzen erhoben hatte. Der Vorsitzende gab der besonderen Freude und Dankbarkeit des Vereins über diese huldreichen Kundgebungen, durch welche der Verein eine bedeutende Ermuthigung seines Strebens erfahre, warmen Ausdruck. Zugleich sprach derselbe dem Ehren-Präsidenten für die thatkräftige, rege Förderung und Unterstützung, welche er dem Vereine von Anbeginn an habe angedeihen lassen, den herzlichen Dank der Versammlung aus.

Eine Anzahl Druckexemplare des Berichtes war zur Verfügung der Mitglieder ausgelegt.

Der Vorsitzende hob hervor, wie die bei Errichtung des Vereins gehegte Erwartung, dafs derselbe, seinen Zielen entsprechend, einen allgemeinen Sammel- und Vereinigungspunkt der deutschen Elektriker zur Förderung ihrer wissenschaftlichen, technischen und gewerblichen Interessen bilden werde, in vollem Mafse in Erfüllung gegangen sei. Der Verein zählte am Schlusse des Jahres 1884 insgesammt 1 606 Mitglieder, 303 hiesige und 1 303 auswärtige, von welchen letzteren 575 auf Preufsen, 400 auf andere deutsche Länder und 328 auf aufserdeutsche Staaten entfallen. Eine Uebersicht über die Vertheilung der Mitglieder, nach Ländern bezw. Provinzen geordnet, lag zur Einsichtnahme aus und findet sich auf Seite 47 abgedruckt.

An Stoff zu reger Thätigkeit hat es dem Vereine während der verflossenen fünf Jahre bei dem lebhaften Aufschwunge, den die Anwendung der Elektrizität auf den verschiedensten Gebieten der Technik genommen, nicht gefehlt.

Während der Zeit seines Bestehens haben 40 Sitzungen des Vereins und 78 des Vorstandes und technischen Ausschusses stattgefunden. In den Vereinsversammlungen sind 45 gröfsere, zumeist durch bildliche Darstellungen und Experimente veranschaulichte und näher erläuterte Vorträge gehalten worden; aufserdem haben noch zahlreiche kleinere Mittheilungen Belehrung und Anregung verschafft. Die Elektrotechnische Zeitschrift, in welcher sich das gesammte, vom Vereine bearbeitete Material niedergelegt findet, umfafst bis jetzt 2 536 Seiten. Dieselbe ist, Dank der unermüdlichen Thätigkeit des Redaktions-Komités, der Redakteure, der Verleger und der Druckerei stets pünktlich zu den bestimmten Fristen erschienen.

Wie sehr der Elektrotechnische Verein einem wirklichen Bedürfnifs entgegengekommen ist, geht auch daraus hervor, dafs in neuerer Zeit in anderen Ländern ebenfalls Vereine gegründet worden sind, welche die gleichen Ziele und Bestrebungen wie der in Berlin errichtete verfolgen. In Wien, Paris, Brüssel und New-York befinden sich ähnliche Vereine in Wirksamkeit. In Frankfurt (Main) ist eine elektrotechnische Gesellschaft ins Leben getreten; der seit längerer Zeit in London bestehende Telegraphen-Verein hat seinen Wirkungskreis erheblich erweitert. Von der seitens des Elektrotechnischen Vereins angeregten, in den letzten Jahren erfolgten Einrichtung von Lehrstühlen für Elektrotechnik an den technischen Hochschulen in Berlin, Hannover, Aachen, Darmstadt, Karlsruhe, Braunschweig, Dresden, München und Stuttgart darf erwartet werden, dafs dieselbe nicht wenig zur Förderung und gedeihlichen Entwickelung der Elektrotechnik in Deutschland beitragen wird.

Nach diesen Rückblicken erstattete der Schatzmeister, Herr Münzdirektor Conrad, den Bericht über die Vermögensverhältnisse des Vereins und legte das Budget für das Jahr 1885 vor. In letzterem sind die Einnahmen, unter Hinzurechnung des Ueberschusses für das Vorjahr auf 36 100 Mark, die Ausgaben auf 26 100 Mark veranschlagt worden, so dafs sich danach ein Ueberschufs von 10 000 Mark ergiebt. Kassen-Uebersicht und Budget sind auf Seite 44 bis 46 abgedruckt. Herr Geh. Rath Professor Dr. von Helmholtz brachte in Anregung, ob es sich nicht empfehlen möchte, auf den satzungsgemäfs den Mitgliedern zuzustellenden Erinnerungsschreiben wegen Entrichtung der Beiträge zugleich die Beträge anzugeben, welche an den Schatzmeister abzuführen sind. Herr Münzdirektor Conrad sagte die Berücksichtigung dieses Wunsches zu.

Der Vorsitzende bemerkt in Betreff des Budgets, dafs es für den Verein eine recht erfreuliche Aussicht darbiete, im laufenden Jahre bereits 2 000 Mark zur Unterstützung

Digitized by Google

wissenschaftlicher Untersuchungen verwenden zu können und doch am Schlusse des Jahres bis zu einem Baarvermögen von 10 000 Mark zu gelangen. Der Kern und Zusammenhalt aller Vereinsbildungen sei neben der Vereinigung von Geisteskraft die Ansammlung von Geldkraft. Das erste Lustrum des Elektrotechnischen Vereins schliefse in dieser Beziehung mit den besten Aussichten auf eine immer kraftvollere Wirksamkeit.

Die Versammlung genehmigte hierauf den Budgetentwurf und ernannte die Herren Fabrikbesitzer Gurlt und Direktor Kaselowsky zu Revisoren.

Der Vorsitzende sagte hierauf den Mitgliedern des Vorstandes und technischen Ausschusses, sowie allen Denjenigen, welche sich im verflossenen Jahre um den Verein verdient gemacht und zu seiner gedeihlichen Entwickelung beigetragen haben, herzlichen Dank.

Im Weiteren theilte Herr Professor Foerster bezüglich der mit Herrn Professor Dr. Dietrich in Stuttgart wegen Eintrittes in die Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift schwebenden Verhandlungen mit, dafs dieselben noch nicht zum endgültigen Abschlufs gelangt seien. Bis auf Weiteres hat Herr Professor Dr. Zetzsche sich bereit erklärt, die Redaktion der Zeitschrift allein wahrzunehmen.

In Gemäfsheit der §§ 11 bezw. 21 der Satzungen wurde nunmehr zur Neuwahl des Vorstandes und Ergänzung des technischen Ausschusses geschritten. Gewählt wurden:

I. Für den Vorstand.

Als Vorsitzender: Professor Dr. Foerster;
als stellvertretender Vorsitzender: Oberst Golz, Kommandeur des Eisenbahn-Regiments;
als Syndikus: Direktor im Reichs-Postamt Dr. jur. Fischer;
als Ordner: Ober-Ingenieur von Hefner-Alteneck;
als Schriftführer: Ingenieur Paul Jordan und Ober-Postdirektionssekretär Hennicke.

II. Für den technischen Ausschufs.

a) Hiesige Mitglieder.

Die Herren:

Geh. Regierungsrath Bensen;
Geh. Regierungsrath Busse;
Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser;
Fabrikbesitzer Gurlt;
Direktor im Reichs-Postamt Hake;
Geh. Rath Professor Dr. Kirchhoff;
Geh. Ober-Postrath Massmann.

Von den hiesigen Mitgliedern des Ausschusses scheiden nämlich satzungsgemäfs, unter Zulässigkeit der Wiederwahl, aus die Herren: Geh. Regierungsrath Bensen, Professor Dr. Foerster, Ingenieur Dr. O. Frölich, Direktor im Reichs-Postamt Hake und Geh. Rath Professor Dr. Kirchhoff. Aufserdem waren Neuwahlen für den in Folge Uebernahme einer Professur in Bern aus der Klasse der hiesigen Mitglieder des technischen Ausschusses ausgeschiedenen Herrn Professor Dr. Hugo Kronecker, sowie für Herrn Geh. Bergrath Hauchecorne erforderlich, welcher Letztere mit Rücksicht auf seine sonstigen Geschäfte den Wunsch ausgesprochen hat, nicht wieder zur Wahl gestellt zu werden.

b) Auswärtige Mitglieder.

Die Herren:

Professor Dr. Hugo Kronecker in Bern;
Sektionsrath Militzer in Wien;
Geh. Admiralitätsrath Professor Dr. Neumayer in Hamburg;
Professor Dr. Schering in Göttingen.

Von den auswärtigen Mitgliedern des Ausschusses scheiden nämlich satzungsgemäfs, unter Zulässigkeit der Wiederwahl, aus die Herren: Professor Dr. Clausius in Bonn, Sektionsrath Militzer in Wien, Geh. Hofrath Professor Dr. Weber in Göttingen, Ehren-Mitglied des Elektrotechnischen Vereins, und Professor Dr. Wiedemann in Leipzig.

Der Vorsitzende brachte sodann zur Kenntnifs der Mitglieder, dafs der Vorsitzende der »Société internationale des Electriciens« in Paris, Herr George Berger, unterm 24. Januar ein Schreiben an den Herrn Ehren-Präsidenten gerichtet habe, in welchem Mittheilung davon gemacht wird, dafs seitens der genannten Gesellschaft in nächster Zeit in Paris in den Räumen der Sternwarte eine Elektrizitäts-Ausstellung veranstaltet werden wird, deren Eröffnung auf den 15. März d. J. festgesetzt ist. Aus dem erwähnten Schreiben geht hervor, dafs die zur Inbetriebsetzung der Maschinen und Apparate, sowie zur Erleuchtung der Räume erforderlichen bewegenden Kräfte gesichert sind und dafs eine Anzahl Gelehrter und Techniker sich bereit erklärt hat, während der Ausstellung abendlich wissenschaftliche Vorlesungen zu halten. Herr Berger spricht die Hoffnung aus, dafs Seine Excellenz die Ausstellung mit Seiner Gegenwart beehren und geneigt sein werde, das Unternehmen durch Einsendung von Apparaten zu unterstützen, sowie Beamte Seines Ressorts zu beauftragen, die ausgestellten Gegenstände zu studiren.

Den Vortrag des Abends hielt Herr Dr. W. Giese: »Ueber die Erdstrom-Beobachtungen auf der deutschen Polarstation Kingawa, insbesondere über die in einer geschlossenen Kreisleitung induzirten Ströme«. An denselben

Digitized by Google

Kassen-
des Elektrotechnischen
für

No.	Einnahme.	M.	₰	M.	₰
1.	**Kassenbestand Ende Dezember 1883**	.	.	7 501	74
2.	**Mitglieder-Beiträge:**				
	a) 102 hiesige à 20 M.	2 040	—		
	354 - à 10 M.	3 540	—		
	b) 400 auswärtige à 12 M.	4 800	—		
	1623 - à 6 M.	9 738	—		
	c) Restbeiträge aus den Vorjahren	193	80	20 311	80
3.	**Verlag der Zeitschrift:**				
	a) für den Verlag	4 500	—		
	b) Zuschufs zur Redaktion	500	—	5 000	—
4.	**Verschiedene Einnahmen**	.	.	215	—
	Summa der Einnahmen	.	.	33 028	54
	Hiervon ab: Summa der Ausgaben	.	.	24 054	42
	Mithin Kassenbestand Ende Dezember 1884	.	.	8 974	12

Digitized by Google

Uebersicht
Vereins zu Berlin
1884.

No.	Ausgabe.	M.	₰	M.	₰
1.	**Vereinssitzungen.**				
	Vorträge und Experimente	40	—		
	Erleuchtung der Vereinsräume	213	33		
	Sonstige Ausgaben	333	70	587	03
2.	**Kosten der Zeitschrift.**				
	a) Redaktionskosten:				
	Gehalt der Redakteure	4 500	—		
	Honorirung der Beiträge	2 755	08		
	Sonstige Ausgaben	129	33	7 384	41
	b) Verlags- und Versendungskosten:				
	Verlag der Zeitschrift	10 130	—		
	Zuschufs zu den Illustrationen	.	.		
	Porto- und Versendungskosten	2 288	73		
	Sonstige Ausgaben	.	.	12 418	73
3.	**Drucksachen**	.	.	899	16
4.	**Bibliothek**	.	.	407	55
5.	**Kanzlei-Arbeiten und Gehalt des Vereinsbeamten**	.	.	1 537	32
6.	**Porto und Bestellgebühren**	.	.	531	81
7.	**Amtsbedürfnisse**	.	.	285	51
8.	**Ausstattungs-Gegenstände**	.	.	.	.
9.	**Zur Förderung fachwissenschaftlicher Untersuchungen und für sonstige unvorhergesehene Ausgaben**	.	.	2	90
	Summa der Ausgaben	.	.	24 054	42

Berlin, den 25. Januar 1885.

Der Schatzmeister des Elektrotechnischen Vereins.
C. Conrad.

Digitized by Google

Budget-Entwurf
des Elektrotechnischen Vereins
für 1885.

No.	Einnahme.	M.	pf.
1.	Kassenbestand Ende Dezember 1884 . .	8 974	12
2.	Mitglieder-Beiträge:		
	a) 300 hiesige . . . à 20 M. = 6000 M.		
	b) 1 300 auswärtige à 12 M. = 15 600 M.		
	c) Restbeiträge aus den Vorjahren . . . . . 760 M.	22 360	—
3.	Verlag der Zeitschrift	4 500	—
4.	Verschiedene Einnahmen	265	88
	Summa der Einnahmen . . .	36 100	—

No.	Ausgabe.	M.	M.
1.	Vereinssitzungen:		
	a) Vorträge und Experimente . .	300	
	b) Erleuchtung der Vereinsräume	250	
	c) Sonstige Ausgaben	350	900
2.	Kosten der Zeitschrift:		
	a) Redaktionskosten:		
	Gehalt der Redakteure	4 500	
	Honorirung der Beiträge . . .	3 500	
	Sonstige Ausgaben	150	8 150
	b) Verlags- u. Versendungskosten:		
	Verlag der Zeitschrift	10 000	
	Zuschufs zu den Illustrationen	500	
	Sonstige Ausgaben	150	10 650
3.	Drucksachen	.	900
4.	Bibliothek	.	500
5.	Kanzlei-Arbeiten und Gehalt des Vereinsbeamten	.	2 000
6.	Porto- und Bestellgebühren	.	500
7.	Amtsbedürfnisse	.	300
8.	Ausstattungsgegenstände	.	200
9.	Zur Förderung fachwissenschaftlicher Untersuchungen und für sonstige unvorhergesehene Ausgaben	.	2 000
	Summa der Ausgaben . . .	.	26 100

Summa der Einnahmen . . . 36 100 M.
Dagegen Summa der Ausgaben . . . 26 100 M.
Mithin Ueberschufs . . . 10 000 M.

Berlin, den 25. Januar 1885.

Der Schatzmeister des Elektrotechnischen Vereins.

C. Conrad.

Digitized by Google

schlofs sich eine Diskussion, an welcher, aufser dem Redner, die Herren Geh. Rath Professor Dr. Helmholtz sowie Professor Dr. Foerster sich betheiligten. Der Vortrag findet sich auf Seite 48 ff. besonders abgedruckt.

Zum Schlusse gab Herr Professor Dr. Foerster eine Uebersicht über die von dem Elektrotechnischen Verein angeregten und von der Kaiserlichen Telegraphenverwaltung in den letzten zwei Jahren ausgeführten Aufzeichnungen der Erdströme, welche in einer Reihe von unterirdischen und oberirdischen Telegraphenlinien wahrgenommen worden sind. Er theilte mit, dafs nun die zusammenfassende Bearbeitung dieser Aufzeichnungen, welche sowohl für den telegraphischen Dienst, als für die Elektrizitätslehre und die Astronomie von bedeutender Wichtigkeit seien, durch Bereitstellung der erforderlichen Mittel von Seiten der Kaiserlichen Telegraphenverwaltung gesichert sei. Endlich brachte Herr Professor Foerster einige wissenschaftliche Untersuchungen zur Sprache, für welche der Vorstand schon im verflossenen Jahre eine Unterstützung aus den verfügbar gewordenen Mitteln des Vereins in Aussicht genommen habe. Insbesondere sei es mit Zustimmung des Ausschusses beabsichtigt, in der nächsten Zeit der Blitzableiterfrage die Thätigkeit der Vereinsorgane zuzuwenden und hierfür nöthigenfalls auch Geldmittel zur Verfügung zu stellen. Die Initiative hierzu sei von einem Vereinsmitgliede ergriffen worden, welches zugleich einen finanziellen Beitrag dafür angeboten habe.

Schlufs der Sitzung $9\frac{1}{2}$ Uhr Abends.

Foerster
Vorsitzender.

Unger
Schriftführer.

Uebersicht

über die Vertheilung der Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins, nach den einzelnen Ländern bezw. Provinzen geordnet.

I. In Berlin wohnhafte Mitglieder: 303.

II. Auswärtige Mitglieder: 1 303.

1. Königreich Preufsen: 575.

Rheinland	121
Schlesien	66
Sachsen	55
Hannover	54
Brandenburg	53
Westfalen	51
Hessen-Nassau	50
Ostpreufsen	33
Posen	26
Schleswig-Holstein	26
Pommern	24
Westpreufsen	14
Hohenzollern	2.

2. Andere deutsche Länder: 400.

Sachsen	90
Bayern	61
Baden	45
Württemberg	43
Hamburg	26
Elsafs-Lothringen	25
Hessen-Darmstadt	20
Braunschweig	18
Bremen	18
Oldenburg	14
Sachsen-Weimar	11
Mecklb.-Schwerin	9
Sachs.-Kob.-Gotha	6
Sachsen-Meiningen	5
Reufs ä. L.	3
Anhalt-Dessau	2
Lübeck	2
Schwarzburg-Rudolstadt	1
Schwarzburg-Sondershausen	1.
Mithin Deutschland	975 auswärtige Mitglieder.

3. Aufserdeutsche Länder: 328.

Oesterreich-Ungarn	154
Rufsland	39
England	34
Schweiz	16
Niederland	14
Vereinigte Staaten von Amerika	14
Italien	12
Dänemark	9
Rumänien	8
Frankreich	7
Belgien	3
Brasilien	2
Niederländisch Java	2
Spanien	2
Portugal	2
Serbien	2
Schweden	2
Britische Insel Malta	1
Norwegen	1
Griechenland	1
China	1
Persien	1
Türkei	1.

Insgesammt:	1 303	auswärtige Mitglieder,
dazu:	303	Mitglieder in Berlin,
im Ganzen:	1 606	Mitglieder.

Digitized by Google

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

405. JOHANNES GÖRGES, Ingenieur.
406. THOMAS MARCHER, Elektriker.
407. GUSTAV BECKER I., Major im Stabe des Ingenieur-Korps.
408. J. LEMAN, geprüfter Maschinen-Ingenieur.

B. Anmeldungen von aufserhalb:

1734. FERDINAND NEUMANN, Elektrotechniker, Buenos Aires.
1735. OLOF LINDERS, Ingenieur, Woolwich.
1737. WILHELM BUCHNER, Elektrotechniker, Stuttgart.
1738. ERNST HAGEN, aufserordentlicher Professor, Dr. phil., Dresden.
1739. VELIMIR LONGINOVITSCH, Telegraphenamtsleiter, Nis (Serbien).
1740. CHRISTIAN LÄNGENFELDER, Ingenieur, Nürnberg.
1741. ANTON ZDZIARSKI, Ingenieur, Brest-Litovsk.
1742. SIGMUND FREIHERR VON GAISBERG, Ingenieur, München.
1743. CARL SICKLER, Grofsherz. badischer Hofmechaniker und Optiker, Karlsruhe i. B.
1744. CHARLES GODFREY GÜMPEL, Mechaniker und Elektriker, Carlton, Burstow, Surrey.
1745. CARL PISTORIUS, Telegraphen-Assistent, Elberfeld.
1746. THEODOR NEOVIUS, Stockholm.
1747. KURT LANGBEIN, Postpraktikant, Stettin.
1748. ALBERT GRÜNEWALD, Mechaniker, Cöthen.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dr. W. Giese:

Ueber die in einer geschlossenen Kreisleitung auf der deutschen Polarstation zu Kingawa beobachteten Erdströme und eine sich daran knüpfende Methode zur Bestimmung des Ohm.

Den Arbeiten der im Jahre 1882 zur Anbahnung einer systematischen Polarforschung ausgesendeten Expeditionen lag ein auf der dritten internationalen Polar-Konferenz zu St. Petersburg vereinbartes Programm zu Grunde, das zwischen obligatorischen und fakultativen Beobachtungen unterschied. Unter den fakultativen wurden in § 31 dieses Programmes auch Beobachtungen von Erdströmen in engem Zusammenhange mit den magnetischen Beobachtungen und den Polarlichterscheinungen empfohlen.

Entsprechend dieser Anregung war die deutsche Polarexpedition nach dem Norden mit einem sehr vollständigen Erdstromapparat ausgerüstet. Wir verfügten über 12 km eines leichten, einadrigen Kabels, über ein aperiodisches, ein astatisches und ein elektrodynamisches Spiegelgalvanometer, über die erforderlichen Widerstandsskalen und Elemente. Alles war von der Firma Siemens & Halske in Berlin geliefert.

Als Instruktionen waren der Expedition mitgegeben ein Schreiben des Erdstromkomités des Elektrotechnischen Vereins und eine allgemeine Instruktion für Beobachtung der Erdströme von der Firma Siemens & Halske. Die letztere beschäftigte sich mit der Anordnung der auszulegenden Kabelleitungen, der Anlage der Erdverbindungen und empfahl, falls sich befriedigende Erdverbindungen nicht sollten herstellen lassen, die Benutzung einer in sich geschlossenen Kreisleitung ohne jede Erdverbindung. Ferner enthielt diese Instruktion noch Anweisungen über Aufstellung, Benutzung und Behandlung des Galvanometers und der Elemente. Das Schreiben des Erdstromkomités empfahl, gleichzeitig mit den Ständen der Variationsapparate auch die Erdströme in längeren oder kürzeren Zeitintervallen mit aufzuzeichnen. Es sollten zwei Leitungen rechtwinklig zu einander und nach dem magnetischen Meridian orientirt gelegt werden. Im Uebrigen wurde auf die in Greenwich gemachten Erfahrungen verwiesen.

Für Anlagen von Erdverbindungen bot sich im Winter des gefrorenen Bodens wegen keine Gelegenheit. Auch ins Wasser konnten wir die Kabelenden nicht versenken, weil die Konfiguration des Fjordes in der Nähe der Station für diesen Zweck nicht günstig war. Deshalb wurde das gesammte Kabel im Januar 1883 auf dem Eise des Fjordes zu einer grofsen Kreisleitung ausgelegt, wobei Rücksicht darauf genommen wurde, durch die Leitung eine möglichst grofse Fläche einzuschliefsen. So erhielt die Leitung die Gestalt eines Polygons von nahezu birnförmigem Ansehen, dessen Spitze im magnetischen Variationsobservatorium lag. Sie umspannte eine Fläche von 7,889 qkm.

Nach den Gesetzen der elektromagnetischen Induktion war es von vornherein anzunehmen, dafs in unserer Kreisleitung durch die Variationen der magnetischen Vertikalintensität Ströme induzirt werden mufsten. Nennt man die induzirte elektromotorische Kraft e, den Flächeninhalt der Leitung F, die Vertikalintensität Y und die Zeit t, so besteht die Gleichung:

$$e = F \cdot \frac{dY}{dt}.$$

Wir hätten danach die Stärke der induzirten

Digitized by Google

Ströme vorausberechnen können, wenn wir die Variationen der Vertikalintensität gekannt hätten. Letzteres war aber nicht der Fall, weil die Angaben der drei Apparate, welche uns zur Bestimmung der Vertikalvariationen mitgegeben waren, weit von einander abwichen. Es waren zwei Eisen-Induktionsvariometer nach Lamont und eine Lloyd'sche Waage. Speziell gaben die Lamont'schen Apparate Variationen, die etwa zehnmal so grofs als die von der Lloyd'schen Waage angezeigten waren, übrigens mit letzteren weder dem Vorzeichen nach, noch sonst irgendwie übereinstimmten. Mit Rücksicht auf die hier herrschende Ungewifsheit kehrte sich für uns das Verhältnifs um; statt die Ströme aus den Angaben der Vertikalvariometer vorauszuberechnen, hatten wir vielmehr aus den Erscheinungen im Kabel ein Urtheil über die Variationsapparate zu bilden: Wenn es sich nämlich herausstellte, dafs die Ströme im Kabel mit einem der drei Apparate in die durch die Theorie der Induktion geforderte Uebereinstimmung zu bringen waren, d. h. wenn die Ströme sich proportional den Differentialquotienten nach der Zeit der angezeigten Vertikalintensitätsvariationen ergaben, so konnte daraus gefolgert werden, dafs dieses Vertikalvariometer richtige Angaben liefere.

Um die Vergleichung durchzuführen, wurden die mittleren Stromstärken im Kabel für auf einander folgende Zeiträume von je 30 Sekunden und gleichzeitig die in diesen Zeiten erfolgten Aenderungen der Vertikalintensität nach den Angaben der verschiedenen Variationsapparate ermittelt. Die mittleren Stromstärken müssen den Aenderungen proportional sein, wie man sieht, wenn man den oben für e gegebenen Ausdruck nach t integrirt. Es zeigte sich, dafs die Angaben, welche die Lloyd'sche Waage für die Vertikalintensität lieferte, wirklich in diesem Verhältnisse zu den Strömen standen. Zum Belege mag hier eine der vielen Beobachtungsreihen angeführt werden: i ist die mittlere Stromstärke im Kabel, ΔY die Aenderung der Vertikalintensität, gemessen in Zehntel-Skalentheilen der Lloyd'schen Waage, die Konstante b ist nach der Methode der kleinsten Quadrate aus den 20 einzelnen Werthepaaren so abgeleitet, dafs sie die Gleichungen $b \cdot i = \Delta Y$ möglichst gut erfüllt, δ ist die Abweichung $bi - \Delta Y$ zwischen Beobachtung und Rechnung.

i	ΔY	$b \cdot i$	δ
+ 242	+ 44	+ 45	+ 1
162	27	30	+ 3
— 52	— 11	— 10	+ 1
12	1	2	— 1
+ 156	+ 28	+ 29	+ 1
220	42	41	— 1
24	5	4	— 1
— 83	— 16	— 15	+ 1
259	49	48	+ 1
168	32	31	+ 1
80	14	15	— 1
65	14	12	+ 2
+ 24	+ 6	+ 4	— 2
38	6	7	+ 1
40	7	7	0
68	19	13	— 6
90	16	17	+ 1
— 60	— 13	— 11	+ 2
+ 6	+ 4	+ 1	— 3
102	16	19	+ 3.

Nachdem wir, Dank unserem Kabel, erst wufsten, dafs die Lloyd'sche Waage die Vertikalvariationen richtig darstellte, ist es denn auch gegen Ende unseres Aufenthaltes auf der Station gelungen, die Fehlerquelle aufzudecken, aus der die ganz falschen Angaben der Lamont'schen Apparate flossen. Die Ableitung richtiger Resultate gelang trotzdem nicht.

Durch die Uebereinstimmung der Kabelströme mit den Angaben der Lloyd'schen Waage war aber noch weiter bewiesen, dafs im Kabel wesentlich nur die Induktionsströme vorhanden waren, oder dafs, sofern noch andere Ströme, etwa solche elektrostatischen Ursprunges, vorkommen, diese doch nur sehr unbedeutend gegen die induzirten waren. Somit konnte das Kabel sammt Galvanometer geradezu als ein neuer Variationsapparat für Vertikalintensität betrachtet werden, nur dafs er nicht die jeweiligen Werthe der Intensität, sondern die Geschwindigkeit, mit der diese sich änderte, angab. In diesem Sinne aufgefafst, war aber die Kabelleitung in Verbindung mit dem astatischen Galvanometer sehr viel empfindlicher als unsere Variationsapparate. Ohne Einschaltung von Widerstand in den Stromkreis würde eine gleichmäfsige Aenderung der Vertikalintensität, welche den Stand der Lloyd'schen Waage in einer Minute um 0,1 Skalentheile verschoben hätte, eine konstante Ablenkung von 40 Skalentheilen ergeben haben. Man sieht leicht, wie bei einer solchen Empfindlichkeit sich noch Vorgänge fühlbar machen müssen, die der Beobachtung mit den gewöhnlichen Variationsinstrumenten entgehen. Denkt man sich beispielsweise, dafs die Vertikalintensität längere Zeit hindurch konstant bliebe und nur während der Dauer einer Sekunde mit der oben angenommenen Geschwindigkeit ihren Werth änderte, so würde dem bei der Lloyd'schen Waage eine Aenderung von 1 : 600 Skalentheil entsprechen, d. h. etwas absolut Unwahrnehmbares. Am Galvanometer aber würde sich dieser Vorgang in der Art markiren, dafs die Nadel zur Zeit der Aenderung einen Stofs bekäme, der sie um mehr als 30 Skalentheile

aus der Ruhelage werfen würde, während sie vor und nach diesem Augenblicke in der Ruhelage verharren würde. Denken wir uns weiter, der Werth der Vertikalintensität sei kleinen und schnell verlaufenden Oszillationen unterworfen, beispielsweise von je 1 Sekunde Dauer und 1 : 600 Skalentheil der Lloyd'schen Waage Amplitude, ohne aber dabei ihren mittleren Werth merklich zu ändern, so würde die Lloyd'sche Waage in unerschütterlicher Ruhe verharren, während die Nadel des Galvanometers unausgesetzt um 60 Skalentheile hin- und hergeworfen werden würde. Denken wir uns die Vertikalintensität in solchen Oszillationen begriffen und zugleich in einer fortschreitenden Aenderung ihres Werthes, so wird die letztere zwar von der Lloyd'schen Waage angezeigt werden, die Oszillationen aber nicht, während wir am Galvanometer nach wie vor die Schwingungen von 60 Skalentheilen beobachten würden, nur dafs jetzt die mittlere Lage der Nadel nicht mehr mit ihrer Ruhelage zusammenfallen würde. Denken wir endlich den Werth der Vertikalintensität beständig zunehmend, aber mit ungleicher Geschwindigkeit, z. B. ruckweise um Beträge von der Ordnung der eben gedachten Oszillationen, so kann dabei die Lloyd'sche Waage eine durchaus gleichförmige Bewegung behalten, während die Galvanometernadel in beständigen Schwingungen bleibt, welche uns die wechselnde Geschwindigkeit in den Aenderungen des Erdmagnetismus verrathen. Nur eine ganz gleichförmige Geschwindigkeit dieser Aenderungen würde konstante Ablenkungen des Galvanometers hervorbringen. Solche kommen aber in Wirklichkeit überhaupt nicht vor, sondern wir sahen die Nadel beständig in lebhafter Bewegung, oft in heftigen Zuckungen begriffen, obgleich wir in der Regel die Empfindlichkeit unseres Galvanometers auf den achten Theil der oben angenommenen regulirt hatten. Bei den ersten Beobachtungen, die wir ausführten und die an einem Tage vollkommener magnetischer Ruhe stattfanden, ist es versucht worden, die Erdströme in der Weise zu messen, dafs die vom Beobachter am Galvanometer genannten Umkehrpunkte der Nadel durch einen zweiten zugleich mit gelegentlichen Zeitnotizen aufgezeichnet wurden. Das erwies sich aber als unausführbar, weil die Zuckungen so schnell verliefen, dafs weder die Zunge des einen, noch die Hand des anderen folgen konnte. Wollte man das Galvanometer so unempfindlich machen, dafs diese Zuckungen nicht mehr wahrnehmbar wären, so hiefse das auf die Beobachtung der Ströme selbst verzichten, denn die Schwankungen sind von derselben Ordnung wie die mittleren Ablenkungen.

Danach ist also ein Verhalten der magnetischen Vertikalintensität, wie es oben in einigen Beispielen schematisch konstruirt wurde, die Regel, und wenn man aus den Strömen, welche in einer geschlossenen Leitung induzirt werden, auf die magnetischen Zustandsänderungen der Erde zurückschliefst, so ergiebt sich, dafs diese auch an magnetisch ruhigen Tagen nicht gleichmäfsig erfolgen, sondern unstetig, stofsweise. An Störungstagen werden diese magnetischen Zuckungen so stark, dafs sie mit den Variationsapparaten in groben Zügen verfolgt werden können, an ruhigen Tagen entziehen sie sich, ihrer geringen Gröfse wegen, dieser Beobachtungsart, ohne darum weniger häufig zu sein. Allerdings gelten unsere Beobachtungen zunächst nur für hohe magnetische Breiten, nach der Analogie aber, die sonst zwischen den magnetischen Variationen über die ganze Erde hin stattfindet, ist es wohl wahrscheinlich, dafs der Charakter der Erscheinungen auch für niedrigere Breiten derselbe ist.

Selbstverständlich erschweren die beschriebenen Zuckungen der Galvanometernadel numerische Bestimmungen aufserordentlich, und der Vorgang in seinen Einzelheiten läfst sich überhaupt nur schildern, nicht fixiren. Dafs aber Mittelwerthe der Ströme trotzdem bei gutem Willen und genügender Uebung mit einiger Sicherheit zu bestimmen sind, zeigt die mitgetheilte Beobachtungsreihe. Freilich war dazu ein ziemlich grofser Aufwand an Beobachtungskräften nöthig. Die Beobachtungsreihen wurden nämlich in der folgenden Weise erhalten: Zu den Zeiten magnetischer Unruhe, wo die Lloyd'sche Waage gröfsere Bewegungen zeigte, schätzte ein Beobachter 10 Minuten lang je für Zeiträume von 10 Sekunden die mittleren Stellungen der Galvanometernadel, die von einem zweiten ins Beobachtungsbuch eingetragen und mit den nöthigen Zeitnotizen versehen wurden. Zugleich lasen ein zweiter und dritter Beobachter die Variationsinstrumente jede halbe Minute ab. Die Galvanometerablesungen fanden im Wohnzimmer der wissenschaftlichen Mitglieder statt, für die Gleichzeitigkeit mit den Variationsbeobachtungen wurde durch eine vorausgehende Vergleichung des Chronometers im Variationsobservatorium mit der Pendeluhr im Wohnzimmer gesorgt. Das benutzte astatische Spiegelgalvanometer war von den Deklinationsvariationen abhängig, seine Ruhelage wurde deshalb vor und nach jeder Beobachtungsreihe mit dem Deklinationsvariometer verglichen und für die Zeit der Beobachtungen aus den abgelesenen Deklinationsständen berechnet. Aus den drei Stromstärken, die so für die Zeit zwischen je zwei Ablesungen der Variationsapparate durch Schätzung erhalten wurden, liefsen sich mittlere Stromstärken für jede halbe Minute der Beobachtungsdauer berechnen, und diese wurden dann mit den Be-

Digitized by Google

wegungen der Lloyd'schen Waage verglichen nach der Formel:

$$b \,.\, i = \Delta Y.$$

Wir versuchten in dieser anstrengenden Weise gröfstmögliche Genauigkeit zu erhalten, weil in der Konstanten b eine wichtige physikalische Konstante steckt, die gerade in den letzten Jahren viel besprochen und bestimmt worden ist, das Ohm. Es läfst sich nämlich aus b die Stromstärke, gemessen in Skalentheilen des Galvanometers, berechnen, welche in der Kreisleitung herrschen würde, wenn sich die Vertikalintensität mit einer gegebenen Geschwindigkeit änderte. Andererseits ist die durch diese Aenderung im Kabel induzirte elektromotorische Kraft in absolutem Mafse gegeben durch die Gleichung:

$$e = F \cdot \frac{dY}{dt}.$$

Kennt man noch die Empfindlichkeit des Galvanometers, bezogen auf absolutes Mafs, so kann man den Werth des Widerstandes in der Kreisleitung in Ohm ausdrücken, d. h. aus dem Faktor b den Werth des Ohm ableiten. Wir haben also eine neue Methode zur Bestimmung des Ohm, die sich in dem wesentlichen Punkte von den bisher angewendeten unterscheidet, dafs an Stelle der windungsreichen Spiralen, durch die man sonst die elektromotorische Kraft von bekanntem absoluten Werthe zu erzeugen pflegt, ein Stromkreis tritt, der mit einer Windung eine sehr grofse Fläche umspannt und dessen Inhalt daher sehr viel leichter und sicherer zu bestimmen ist, als der von windungsreichen Spiralen. Da gerade in diesem Punkte die Hauptschwierigkeit der bisherigen Bestimmungen des Ohm liegt, wie schon wiederholt und neuerdings wieder von G. Wiedemann in dieser Zeitschrift hervorgehoben worden ist, so hielt ich es für angezeigt, zu untersuchen, wie weit die neue Methode, die ja in dieser Richtung ganz einwurfsfrei war, sonst fähig sei, genaue Resultate zu liefern. Das spitzt sich auf die Frage zu, mit welcher Genauigkeit die Konstante b bestimmt werden könne, denn alle sonst erforderlichen Messungen sind im Wesentlichen dieselben, wie die bei anderen Methoden angewendeten und haben daher mit der Eigenthümlichkeit der hier diskutirten nichts zu thun. Um die Frage zu beantworten, setze ich einfach die sämmtlichen aus unseren Beobachtungsreihen berechneten b mit ihren wahrscheinlichen Fehlern hierher, nur die aus der ersten Zeit unterdrücke ich, sie geben gröfsere Fehler, augenscheinlich in Folge der geringeren Uebung des Beobachters im Schätzen der Stromstärken.

Gruppe I, 1. und 3. März 1883.

b = 0,1865	± 0,00147
1800	228
1894	141
1798	215
1845	064.

Gruppe II, 21. bis 29. März 1883.

b = 0,0899	± 0,00173	b = 0,0934	± 0,00139
985	144	936	096
1006	133	956	135
984	162	951	129
963	099	1044	141
981	103	951	096
1003	079	919	305
991	102	987	113.

Die Abweichungen der einzelnen b von einander dürften hauptsächlich in Aenderungen der Empfindlichkeit unseres Galvanometers ihren Grund haben. Da dasselbe im Wohnzimmer aufgestellt war, war es vielfachen Störungen ausgesetzt. Die fünf Reihen der ersten Gruppe geben ein gröfseres b, weil bei ihnen mit Rücksicht auf die viel stärkeren Variationen der Vertikalintensität mehr Widerstand in den Stromkreis eingeschaltet war. Nimmt man an, dafs bei einer etwaigen Bestimmung des Ohm die anderen Fehler gegen die bei Bestimmung des Faktors b begangenen vernachlässigt werden dürften, so würde man nach den oben mitgetheilten wahrscheinlichen Fehlern erwarten dürfen, aus jeder der beiden Gruppen das Ohm mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,3 % zu erhalten.

Dafs die fünf ersten Reihen allein ein ebenso genaues Resultat liefern wie die 16 der zweiten Gruppe, hat darin seinen Grund, dafs die Hauptfehlerquelle bei der Bestimmung von b, wie eine eingehendere Diskussion des Beobachtungsmaterials zeigt, nicht in den Stromschätzungen, sondern in den Ablesungen der Lloyd'schen Waage liegt. Diese änderte nämlich ihren Stand auch bei bedeutenden Störungen immer nur um wenige Skalentheile, so dafs ein kleiner Fehler in den geschätzten Zehntel-Skalentheilen schon einen relativ grofsen Einflufs hatte. Bei der weiter oben mitgetheilten Beobachtungsreihe beträgt die Summe der absoluten Werthe aller ΔY 37 Skalentheile, und das ist der gröfste Betrag, der uns überhaupt vorgekommen ist. Bei 11 von den Reihen der zweiten Gruppe blieb diese Summe unter 10 Skalentheilen. Offenbar kann diese Fehlerquelle durch Steigerung der Empfindlichkeit bei der Lloyd'schen Waage vermindert werden. Es steht dem nichts im Wege, denn in Europa regulirt man im Allgemeinen die Waagen so, dafs sie doppelt so empfindlich sind, als die unserige war.

Digitized by Google

Da wir eine Tangentenbussole nicht besafsen, so konnten wir keine absoluten Strommessungen vornehmen und daher die Bestimmung des Ohm selbst nicht durchführen. Wir hätten es auch ohnehin aus Mangel an Zeit und Aufmerksamkeit für diesen Gegenstand, der gegen die Hauptaufgaben der Expedition doch immerhin sehr zurücktreten mufste, nicht in befriedigender Weise gekonnt. Aber wir benutzten die Kabelströme dazu, die elektromotorische Kraft unseres Normalelementes, das für die Empfindlichkeitsbestimmungen am Galvanometer benutzt wurde, in Volt zu bestimmen. Sie ergab sich aus den 16 Reihen der zweiten Gruppe zu:

1,088 Volt,

leider aber war die Beschaffenheit unseres Normalelementes (es war einfach ein Krüger'sches Telegraphenelement mit amalgamirtem Zinkzylinder) so unvollkommen, dafs diese Bestimmung keine allgemeinere Bedeutung hat. Bei einer Reproduktion des Elementes in Berlin wurde seine elektromotorische Kraft zu:

1,113 Volt

gefunden, und ich glaube, dafs der Unterschied von 2 % wesentlich in der Unvollkommenheit des Elementes seinen Grund hat. Schon die Abweichungen zwischen den einzelnen auf der Station gefundenen Werthen, die weit über das hinausgehen, was nach dem oben über die *b* mitgetheilten zu erwarten war, weisen darauf hin, dann zeigte sich auch das Element in Berlin bei genauerer Untersuchung recht inkonstant, endlich ist es nicht wahrscheinlich, dafs sonst in unseren Messungen auf der Station eine Quelle für einen so grofsen Fehler gelegen haben sollte: Der Flächeninhalt der Kabelleitung, obgleich mit sehr einfachen Hülfsmitteln bestimmt, dürfte bis auf 0,0005 seines Betrages genau ermittelt worden sein, und was die Fehler betrifft, mit denen die zur Empfindlichkeitsbestimmung der Lloyd'schen Waage erforderlichen magnetischen Vorarbeiten behaftet sein könnten, so bleiben sie sicher weit unter 1 %. Aufserdem würde die wesentlichste in dieser Beziehung vorliegende Fehlerquelle (Abnahme des magnetischen Momentes beim Magnete der Lloyd'schen Waage) in dem Sinne auf das Resultat einwirken, dafs die elektromotorische Kraft unseres Normalelementes zu grofs hätte gefunden werden müssen, statt zu klein.

Uebrigens ist zu bemerken, dafs unsere Methode zur Bestimmung des Ohm bei passender Anordnung von allen magnetischen Vorarbeiten unabhängig wird. Wenn man den zur Bestimmung der Galvanometerempfindlichkeit benutzten Strom durch einen einfachen Metallring, der den Magnet der Lloyd'schen Waage umgiebt und dessen geometrische Dimensionen sicher bestimmt werden können, leitet und gleichzeitig die Ablenkungen des Galvanometers und der Lloyd'schen Waage durch den Strom bestimmt, so braucht man weder die Horizontalintensität noch sonst irgend eine magnetische Konstante des Beobachtungsortes. Allein aus den geometrischen Dimensionen der grofsen Kreisleitung und des die Lloyd'sche Waage umgebenden Drahtringes, aus der Konstanten *b* und der eben erwähnten Vergleichung der Wirkungen eines und desselben Stromes auf Lloyd'sche Waage und Galvanometer ergiebt sich dann der Widerstand der Kreisleitung in Ohm.

Da auch die neueren Bestimmungen des Ohm noch um 0,6 % von einander abweichen, so würde die vorgeschlagene Methode nach dem, was unsere Vorversuche über sie ergeben haben, vielleicht eine weitere Ausbildung verdienen, deren sie gewifs noch fähig ist. In dieser Beziehung und betreffs aller Einzelheiten verweise ich auf den die Erdströme betreffenden Abschnitt in dem von der deutschen Polar-Kommission zu veröffentlichenden Werk über die Ergebnisse der deutschen Polar-Expeditionen.

ABHANDLUNGEN.

Ueber die elektromotorische Kraft galvanischer Elemente.

Vortrag, gehalten in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt (Main) am 27. Oktober 1884

von ALEXANDER BERNSTEIN.

Meine Herren! Sie haben an mich die ehrenvolle Aufforderung ergehen lassen, die diesjährigen Winterversammlungen des Vereins durch einen Vortrag einzuleiten, und ich habe geglaubt, mich dieser Aufgabe nicht besser entledigen zu können, als durch eine Besprechung über dasjenige Problem der Elektrizitätslehre, welches seit dem Anfange dieses Jahrhunderts bis heute die Aufmerksamkeit der Elektriker in Anspruch genommen hat, nämlich die Frage über die Entstehung der elektromotorischen Kraft in den galvanischen Elementen.

Es war im Jahre 1800, als Volta die nach ihm benannte Volta'sche Säule zuerst zusammenstellte, und schon im darauf folgenden Jahre veröffentlichte er das gleichfalls mit seinem Namen bezeichnete Gesetz der Spannungsreihe.

Es ist bekannt, dafs die Theorie der Kontaktelektrizität, welche Volta hierauf begründete, bereits von seinen Zeitgenossen, und unter diesen vorzüglich von Davy, lebhaften Widerspruch erfuhr; jedoch waren die Gesetze der Elektro-

Digitized by Google

chemie damals noch nicht genügend entwickelt, um der chemischen Theorie der Elektrizitätserregung eine sichere Basis zu verleihen. Erst Faraday, dessen klarer, logischer Verstand mehr zur Entwickelung der Elektrizitätslehre beigetragen hat, als alle mathematische Theorie, hat bestimmte Beziehungen zwischen chemischer Aktion und elektrischer Energie nachgewiesen, und diese Faraday'schen Gesetze, verbunden mit den Versuchen von Joule, über die Aequivalenz von Wärme, elektrischer Energie und mechanischer Arbeit bilden die Grundlage für unsere heutige Betrachtung.

Da ich mich hiermit offen zur elektrochemischen Theorie der Elemente bekannt habe, so sei es mir gestattet, mit einem ganz einfachen, sehr bekannten chemischen Experimente zu beginnen.

In dieses Glasgefäfs giefse ich eine Mischung von Wasser mit etwas Schwefelsäure und werfe ein Stückchen Zink hinein; alsdann verschliefse ich das Gefäfs durch einen Kork, welcher ein Thermometer sowie ein Glasröhrchen trägt, um dem entwickelten Wasserstoff einen Ausweg zu gestatten. Nachdem die Luft aus dem Gefäfs entwichen ist, wollen wir den Wasserstoff anzünden. Der chemische Vorgang ist sehr einfach; es bildet sich schwefelsaures Zinkoxyd, und Wasserstoff entweicht. Unsere Aufgabe jedoch ist es, die bei diesem Vorgange stattfindenden Arbeitsleistungen oder Wärmeerzeugungen näher zu verfolgen.

Wir verbrennen im Gefäfse Zink, indem wir dasselbe in schwefelsaures Zinkoxyd umwandeln, und erhalten für jede Gewichtseinheit des verbrauchten Zinks eine gewisse Wärmemenge, nämlich für die Verwandlung von je 1 g Zink in schwefelsaures Zinkoxyd 1 670 Wärmeeinheiten (c).

Wir erhalten dafür freien Wasserstoff, welcher bei seiner Verbrennung zu Wasser ebenfalls Wärme entwickelt, und zwar für jedes Gramm Wasserstoff 34 180 c. Da jedoch durch den Verbrauch von 1 g Zink nur $\frac{1}{32,5}$ g Wasserstoff frei wird, so giebt uns diese Quantität Wasserstoff bei ihrer Verbindung mit Sauerstoff nur 1 051 c. Es bleiben also von den 1 670 c, welche wir als den Wärmevorrath betrachten, noch eine Wärmemenge von 619 c übrig, die sich irgendwo vorfinden müssen. Das Thermometer hier zeigt uns, dafs diese Wärmemenge zur Erhöhung der Temperatur der Flüssigkeit verwendet worden ist. Wollten wir die Wärmeerzeugung durch die Wasserstoffflamme ebenfalls der Flüssigkeit zu Gute kommen lassen, so können wir dies thun, indem wir die Flamme unterhalb des Gefäfses durch Umbiegung des Glasrohres anbringen.

Diese letztere Anordnung entspricht derjenigen der vollkommenen galvanischen Elemente, mit dem Unterschiede, dafs bei diesen an Stelle der Wärme Elektrizität erzeugt wird; die erstere Anordnung ist eine Analogie der unvollkommenen galvanischen Elemente, in welchen der an der negativen Elektrode frei gewordene Wasserstoff nicht zur Erhöhung der elektromotorischen Kraft beiträgt.

Wir haben nun hier ein zweites Glasgefäfs, welches ebenso viel von der Mischung, Schwefelsäure und Wasser, enthält, als unser erster Apparat.

Ich tauche in dieses Gefäfs einen amalgamirten Zinkstab (zur Vermeidung von Lokalströmen) und einen Kohlenstab, verbinde beide durch einen Draht und lasse den entstehenden Strom durch ein Galvanometer von hohem Widerstande wirken. Schliefslich tauche ich auch in diese Flüssigkeit ein Thermometer.

Wenn Sie nach einiger Zeit die beiden Thermometer vergleichen, so finden Sie, dafs dasjenige im chemischen Apparat erheblich gestiegen ist; die Temperatur in unserer galvanischen Zelle scheint dagegen fast unverändert zu bleiben, obwohl sich auch hier das Zink in schwefelsaures Zink verwandelt. Das heifst mit anderen Worten, die Energie, welche in dem einen Fall in Form von Wärme auftritt, zeigt sich bei unserer Zelle in Form eines elektrischen Stromes. Unser Element ist ein unvollkommenes, denn der Energievorrath des Wasserstoffes, welchen Sie in Bläschen an der negativen Elektrode entweichen sehen, wird nicht nutzbar gemacht. Fügen wir nun noch eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali hinzu, so verschwinden die Bläschen, und es steigt plötzlich die elektromotorische Kraft; und nun wäre unser Element vollkommen, wenn wir nicht innere Arbeiten zu berücksichtigen hätten, welche einen Verlust bedingen. Vorläufig wollen wir diesen Verlust aufser Acht lassen. Wir nehmen also an, es hätte sich die gesammte Arbeitsleistung in elektrische Energie umgewandelt, und können dann leicht eine Gleichung aufstellen, aus welcher sich die elektromotorische Kraft ergiebt, welche der Verbindung von schwefelsaurem Zinkoxyd entspricht. Da sich die elektrische Arbeit als das Produkt aus der elektromotorischen Kraft multiplizirt mit der Elektrizitätsmenge darstellt, so mufs der mechanische Werth der oben angegebenen 1 670 Wärmeeinheiten gleich sein der elektromotorischen Kraft multiplizirt mit der Elektrizitätsmenge, welche dem Verbrauche von 1 g Zink entspricht.

Anstatt die Rechnung auszuführen, wollen wir eine Formel aufstellen, welche für alle chemischen Verbindungen Gültigkeit hat.

Digitized by Google

Wir nehmen an, es wird durch die chemische Arbeit eine Elektrizitätsmenge gleich der absoluten Einheit erzeugt, dann ist die elektrische Arbeit numerisch gleich der elektromotorischen Kraft, welche wir mit E bezeichnen wollen. Ist nun W die Wärmemenge, welche 1 g der betreffenden Substanz bei der Verbindung erzeugt, und ist γ das elektrochemische Aequivalent dieser Substanz, d. h. das Gewicht in Gramm, welches der Erzeugung der Einheit der Elektrizitätsmenge entspricht, so ist $W\gamma$ die der Stromeinheit entsprechende Wärme; und $W\gamma a$ das mechanische Aequivalent dieser Wärme, falls a das mechanische Wärmeäquivalent bezeichnet; also a in absolutem Mafse $= 42 \cdot 10^6$.

Da wir eine vollständige Umwandlung der chemischen Arbeit in elektrische Energie an Stelle der Wärme angenommen haben, so ist

$$E = W\gamma a.$$

Wir wollen das Produkt $W\gamma$ als die »elektrische Wärme« der betreffenden Verbindung bezeichnen, und können dann sagen:

> Die elektromotorische Kraft, welche aus einer chemischen Verbindung resultirt, ist gleich dem mechanischen Aequivalent der elektrischen Wärme dieser Verbindung.

Mit Hülfe dieses Gesetzes können wir leicht die elektromotorische Kraft eines jeden Elementes berechnen, falls die chemischen Vorgänge im Innern desselben bekannt sind.

Wir fangen mit dem einfachsten, dem Daniell'schen Elemente, an.

Hier haben wir nur zwei Vorgänge zu betrachten, nämlich die Bildung von schwefelsaurem Zinkoxyd und die Zersetzung von schwefelsaurem Kupferoxyd. Letztere Arbeit ist natürlich der Bildungsarbeit derselben Verbindung gleich.

Wir erhalten für die Bildung von schwefelsaurem Zinkoxyd:

$$W = 1\,670; \quad \gamma = 0{,}0033;$$
$$E = 1\,670 \cdot 0{,}0033 \cdot 42 \cdot 10^6$$

in absoluten Einheiten.

Wollen wir das Resultat in Volt erhalten, so müssen wir noch mit 10^8 dividiren, also:

$$E\ (Zc\ O\ SO_3) = 2{,}3 \text{ Volt.}$$

Für schwefelsaures Kupferoxyd sind die betreffenden Werthe:

$$W = 881; \quad \gamma = 0{,}0032;$$
$$E = \frac{0{,}0032 \cdot 881 \cdot 42 \cdot 10^6}{10^8} = 1{,}2 \text{ Volt.}$$

Da die letztere Arbeit Verlust ist, so erhalten wir als Resultat die elektromotorische Kraft des Daniell-Elementes:

$$2{,}3 - 1{,}2 = 1{,}1 \text{ Volt,}$$

was mit den Thatsachen sehr gut übereinstimmt.

Wir haben in dem Daniell'schen Elemente den Wasserstoff ganz vernachlässigen können, da er in Bezug auf das Endresultat ohne Einflufs ist. Bei den Elementen, welche wir nun betrachten werden, ist dies nicht der Fall; es wird daher nützlich sein, die Verbindung des Wasserstoffes zu Wasser $(H_2\,O)$ einmal in Betracht zu ziehen. Es ist hier:

$$W = 34\,180\ c; \quad \gamma = 0{,}000\,101;$$

also die elektrische Wärme:

$$W\gamma\,(H_2\,O) = 3{,}45,$$

die elektromotorische Kraft:

$$E\ (H_2\,O) = 1{,}45 \text{ Volt.}$$

Gehen wir nun zunächst zur Berechnung des Bunsen'schen Elementes über, so können wir den chemischen Vorgang in demselben wie folgt darlegen: Bildung von schwefelsaurem Zinkoxyd, Zersetzung von Wasser, Bildung von Wasser, Zersetzung der Salpetersäure unter Bildung von Untersalpetersäure. Wir haben wieder nur die beiden Endglieder zu betrachten und nur noch das letzte zu berechnen. Es ist nun für diese Zersetzung:

$$W = 1\,309; \quad \gamma = 0{,}000\,46;$$

also:

$$W\gamma = 0{,}6 \quad \text{und} \quad E = 0{,}25 \text{ Volt.}$$

Ziehen wir dies von der elektromotorischen Kraft der Verbindung, schwefelsaures Zinkoxyd $= 2{,}3$, ab, so erhalten wir als Werth für die elektromotorische Kraft des Bunsen-Elementes 2,05 Volt. Da dies in der Praxis nicht erreicht wird, so kommen wir zu dem Schlusse, dafs in diesem Element innere Vorgänge stattfinden, welche einen Arbeitsverlust zur Folge haben. Aehnlich gestalten sich die Verhältnisse beim Grove'schen und beim Chromsäure-Elemente.

Die Salpetersäure und die Chromsäure sind beide geneigt, unter Einwirkung des Wasserstoffes, einen Theil ihres Sauerstoffes abzugeben und so die Arbeitsleistung des Wasserstoffes zu ermöglichen.

Es drängt sich nun die Frage auf, warum kann an Stelle dieser Säuren nicht auch Schwefelsäure benutzt werden, welche je 3 Atome Sauerstoff besitzt und daher leicht 1 Atom an den freien Wasserstoff abgeben könnte? Zur Beantwortung dieser Frage wollen wir die elektrische Wärme berechnen, welche der Zersetzung von Schwefelsäure in schweflige Säure entspricht.

Wir erhalten:

$$W = 2\,229; \quad \gamma = 0{,}0016;$$

also:

$$W\gamma = 3{,}57.$$

Nun fanden wir für die Bildung von Wasser:

$$W\gamma = 3{,}45;$$

Digitized by Google

für die Reduktion der Salpetersäure:

$$W\gamma = 0{,}6;$$

für die Reduktion der Schwefelsäure:

$$W\gamma = 3{,}57.$$

Die Zahlen regen zu weiterem Nachdenken an, und wir kommen zu folgender Betrachtung:

Die Arbeit, die eine Substanz zu leisten hat, welche eine chemische Verbindung ohne äufsere Krafteinwirkung zersetzen soll, mufs gröfser sein als die Arbeit, welche bei Herstellung der zersetzten Verbindung gebraucht wurde.

Wenn wir annehmen, dafs diese chemischen Verbindungen elektrische Energie erzeugen können, so sind die elektrischen Arbeiten ein Ausdruck für die chemischen Arbeiten.

Nun ersetzen sich die Substanzen bei diesen Verbindungen im Verhältnisse zu ihrem Aequivalentgewicht, also gerade so, als der Erzeugung derselben Elektrizitätsmengen entspricht. Es sind alsdann die elektrischen Arbeiten und daher auch die chemischen Arbeiten den elektromotorischen Kräften oder nach der früheren Auseinandersetzung den elektrischen Wärmemengen proportional.

Wir können nun den folgenden Satz aussprechen:

> Soll in einer chemischen Verbindung ohne äufsere Einwirkung durch chemische Wirkung einer Substanz eine Zersetzung eintreten, so mufs die elektrische Wärme der Neubildung gröfser sein als die elektrische Wärme der zersetzten Verbindung.

Dieser Grundsatz einer dynamischen Chemie giebt zu weiteren Betrachtungen Veranlassung, auf die ich bei anderer Gelegenheit eingehen werde.

Wir kehren zu der Berechnung der galvanischen Elemente zurück, und wollen nun ein Element betrachten, in welchem nicht die Verbindung mit Sauerstoff, sondern die Verbindung mit Chlor als Quelle der Energie betrachtet werden mufs.

Wir wählen als Repräsentant dieser Elemente das bekannte Chlorsilber-Element.

In demselben bildet sich Zinkchlorid, es zersetzt sich Chlorwasserstoff; es bildet sich Chlorwasserstoff und es zersetzt sich Chlorsilber.

Die Zahlenwerthe stellen sich wie folgt:

Für Bildung von Zinkchlorid:

$$W = 1\,757; \quad \gamma = 0{,}0033; \quad E = 2{,}4;$$

Zersetzung von Chlorsilber:

$$W = 275; \quad \gamma = 0{,}011; \quad E = 1{,}2.$$

Folglich erhalten wir die elektromotorische Kraft des Chlorsilber-Elements:

$$2{,}4 - 1{,}2 = 1{,}2 \text{ Volt},$$

was sich wiederum als eine gute Uebereinstimmung mit den Thatsachen erweist, und zu gleicher Zeit darlegt, dafs wenige innere Arbeiten vorhanden sein können, welche als Verluste auftreten.

Es ist bemerkenswerth, dafs derartige Elemente, in denen annähernd die theoretische elektromotorische Kraft erreicht wird, auch in ihrer Wirkung konstanter sind als andere.

Ich glaube, dafs diese Beispiele genügt haben, um Ihnen zu zeigen, dafs man die elektromotorische Kraft eines galvanischen Elementes im Voraus berechnen kann, sobald man die chemischen Vorgänge und deren Wärmewerthe kennt. Um die Ermittelung dieser Wärmewerthe haben sich Favre und Julius Thomsen aufserordentliche Verdienste erworben; es sind die hier benutzten Werthe für W den vorzüglichen Arbeiten Beider entnommen.

Nachtrag: An Stelle der oben erwähnten elektrischen Wärme kann man natürlich auch die ihr proportionale Aequivalentwärme setzen, d. h. diejenige Wärme, welche der Verbindung des chemischen Aequivalentgewichtes der betreffenden Substanz entspricht. Ich habe jedoch den Begriff der elektrischen Wärme vorgezogen, weil dieser direkter den Arbeitswerth und die Ableitung derselben ausdrückt.

Kurven zur Berechnung der von künstlichen Lichtquellen indizirten Helligkeit.

Von Prof. Dr. Leonhard Weber in Breslau.

(Mit einer lithographischen Tafel.)

Vorbemerkung.

Bei der photometrischen Beurtheilung künstlicher Lichtquellen und Beleuchtungsanlagen pflegt man sich zu begnügen mit der Angabe der nach Normalkerzen (Lichteinheiten) gemessenen Intensität der Lampen; allenfalls giebt man auch, wie das seit den sorgfältigen Messungen an Glühlampen auf der Münchener Ausstellung eingebürgert ist, die Lichtvertheilung der Lampe nach verschiedenen Richtungen einer horizontalen oder vertikalen Schnittebene an. Diese Zahlen bezw. Kurven sind insofern zwar vollständig, als daraus alle Lichteffekte mehr oder weniger mühsam berechnet werden können, welche die betreffende Lampe oder Anlage in gegebener Lokalität haben wird, indessen geben jene Zahlen für sich noch keinen genügenden Anhaltspunkt, um daraus unmittelbar ohne Rechnung den Beleuchtungswerth einer Lampe u. s. w. für gegebene Zwecke beurtheilen zu können. Die Angabe, dafs ein Saal z. B. durch eine Lampe von 500 Kerzen erhellt sei, giebt für sich allein noch keinen ausreichenden Mafsstab für die Güte der Beleuchtung; im günstigsten Falle würde ein erfahrener Beleuchtungstechniker, welcher die Gröfse des betreffenden

Digitized by Google

Raumes, die Plazirung der Lampe und ihre Intensität mit ähnlichen anderen Fällen seiner Erfahrung vergleicht, abschätzen können, ob die Beleuchtung den freilich sehr unbestimmten Anforderungen genügt, welche man an die Helligkeit eines Arbeits-, eines Konzert- oder Ballsaales u. s. w. zu stellen pflegt. Ebenso wenig wird der Hygieniker seine Vorschriften für gute Beleuchtung des Arbeitstisches dahin formuliren wollen, dafs er eine Lampe von mindestens so und so viel Normalkerzen bei höchstens der und der Entfernung vorschreibt, denn es würde sich ja dieselbe Beleuchtung, dieselbe Helligkeit des Platzes auf unzählig andere Arten erreichen lassen, etwa durch eine schwächere Lampe in kleinerer Entfernung oder durch stärkere und zahlreichere Lampen in gröfseren Entfernungen.

Würde man sich daran gewöhnen, bei Beurtheilung einer Beleuchtungsanlage nicht blos zu fragen, wie viel Normalkerzen haben die Lampen, sondern wie grofs ist die Lichtmenge, die auf den Tischplatz fällt, an dem gearbeitet, gelesen, geschrieben werden soll, oder wie grofs ist die Lichtmenge, die auf die Wand fällt, auf der ein Gemälde, eine Zeichnung oder Landkarte studirt werden soll, so würde unzweifelhaft zweierlei gewonnen werden. Einmal würde der Hygieniker, der Arbeiter, der Lichtkonsument seine Anforderungen an die Beleuchtung zahlenmäfsig und damit rationeller formuliren können, und zweitens würde der Beleuchtungstechniker mit weit gröfserer Sicherheit als bisher voraus berechnen können, ob seine projektirte Anlage den zu stellenden Anforderungen entsprechen wird.

Ein erster Anfang nach dieser Richtung ist von dem um die Hygiene des Auges so verdienten Prof. Dr. Herm. Cohn zu Breslau gemacht in seiner Schrift »Der Beleuchtungswerth der Lampenglocken« [1]). Hier wird die Minimalforderung für die Helligkeit eines zum Schreiben oder Lesen benutzten Arbeitsplatzes dahin formulirt, dafs dieselbe mindestens 10 Meterkerzen betragen müsse. Es bedeutet dies, dafs die von den vorhandenen Lichtquellen auf jenen Tischplatz geworfene Lichtmenge (indizirte Helligkeit) so viel betragen mufs, wie von 10 Normalkerzen bei senkrechter Gegenüberstellung (Inzidenz) aus der Entfernung eines Meters hergegeben würde.

Um auf diesem Wege weiter fortzugehen, wird es nöthig sein, theils thatsächlich vorhandene Helligkeiten, nach Meterkerzen ausgedrückt, direkt photometrisch zu messen, theils wiederholte Berechnungen auszuführen, wie grofs die Helligkeit ist, welche von Lampen bekannter Intensität und bekannter Lichtvertheilung für Plätze in gegebener Lage indizirt wird. Wie eine solche Berechnung nach einfachen und bekannten Formeln gemacht werden kann, soll in § 1 angegeben werden. Man wird daraus erkennen, dafs die Rechnung an und für sich zwar nicht gerade schwierig ist, immerhin aber doch so unbequem, dafs bei wiederholter Ausführung eine Ermüdung eintreten würde. Hierin scheint auch zum Theil der Grund zu liegen, weshalb bisher so selten derartige Berechnungen ausgeführt worden sind. Der Verfasser glaubt deswegen nichts Ueberflüssiges zu thun, wenn er in den folgenden Paragraphen und der angehängten Kurventafel ein auf graphischer Methode beruhendes Verfahren beschreibt, durch welches die Berechnung der durch Lampen bekannter Intensität und bekannter Lichtvertheilung für irgendwie gelegene beleuchtete Plätze indizirten Helligkeit beträchtlich erleichtert und für die meisten Fälle unmittelbar aus der Tafel abgelesen werden kann.

§ 1.

Die Formeln zur Berechnung der indizirten Helligkeit.

An der Stelle A, Fig. 1, sei eine Lampe befindlich; von ihr werde das ebene Flächenstück F beleuchtet. Im Allgemeinen und streng genommen wird alsdann die für F indizirte Helligkeit oder die auf jedes kleinste Flächenelement fallende Lichtmenge von Punkt zu Punkt verschieden sein. Nimmt man jedoch die Dimensionen des Flächenstückes so klein gegen die Entfernung r von der Lampe, dafs kein merklicher Unterschied der Helligkeit auf den einzelnen Stellen von F entsteht, so kann man von einer mittleren Helligkeit der Fläche und in aller Strenge auch bei beliebig kleinem r von der für den etwa in der Mitte der beleuchteten Fläche gelegenen Punkt B indizirten Helligkeit oder von der auf ein unendlich kleines, bei B liegendes Flächenelement f fallenden Lichtmenge sprechen. Bezeichnet man diese Lichtmenge mit Q, so ist:

$$1) \qquad Q = \frac{J \,.\, f \,.\, \sin \alpha}{r^2}.$$

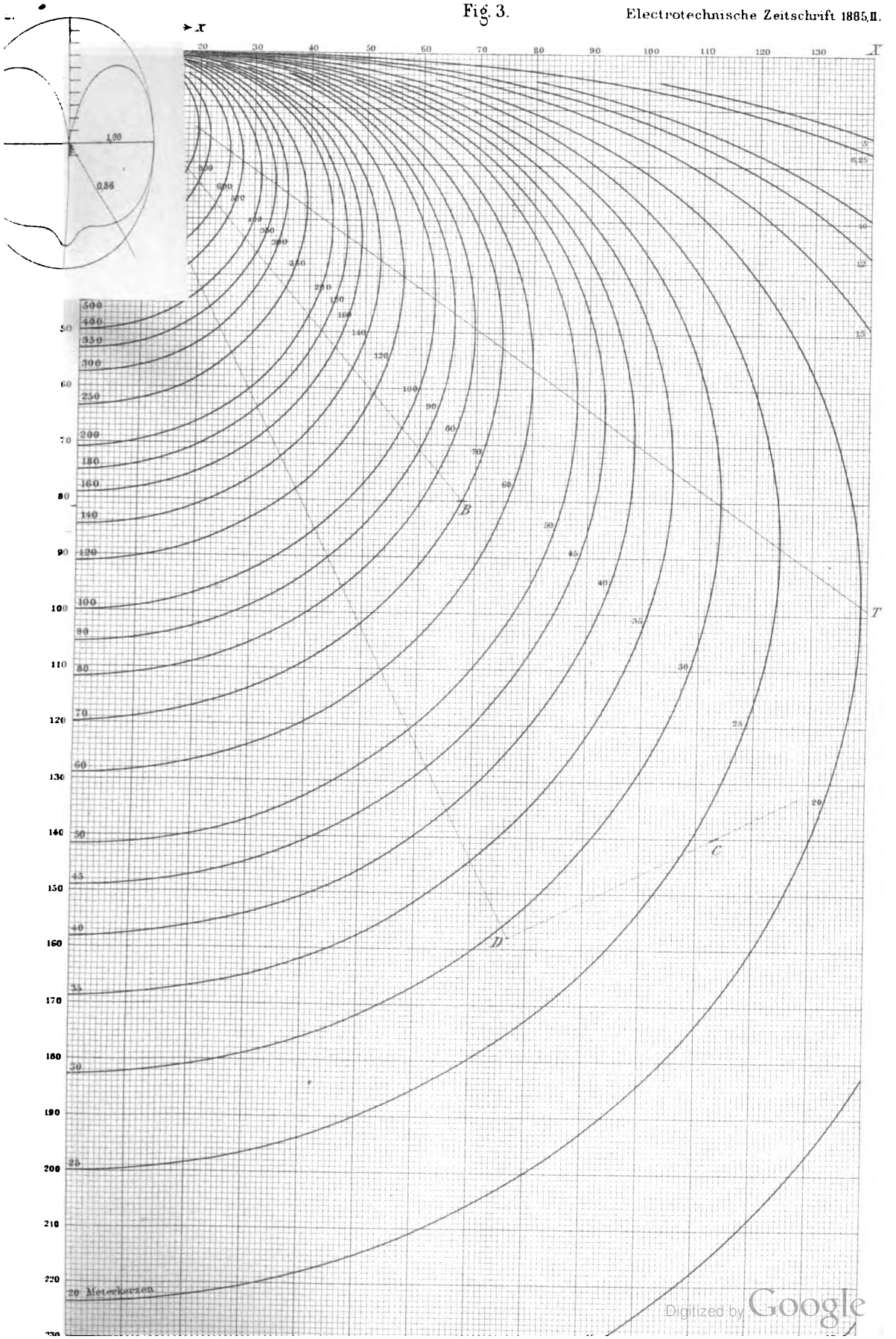
Hierin ist J die für die Richtung A-B gültige Intensität der Lampe, d. h. diejenige Anzahl von Normalkerzen (Lichteinheiten), welche an Stelle der Lampe gesetzt werden müfsten, um nach der Richtung A-B dieselbe Lichtmenge auszusenden; ferner ist α der Elevationswinkel der Lampe über der Fläche f, so dafs $\sin \alpha = \cos i$ ist, wenn i der Inzidenzwinkel des einfallenden Lichtes ist; f ist der Flächeninhalt von f. Um sich von der letzteren, für die Helligkeit in B unwesentlichen Gröfse freizumachen, kann man statt der Formel 1) auch die folgende setzen:

$$2) \qquad H = \frac{J \,.\, \sin \alpha}{r^2},$$

[1]) Verlag von Bergmann. 1885.

Digitized by Google

Fig. 3.



Digitized by Google

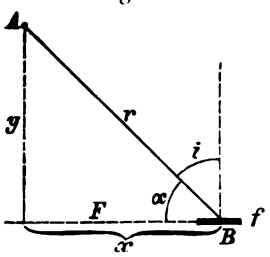
Digitized by Google

worin H die (indizirte) Helligkeit für ein beim Punkte B und in der Ebene F liegendes unendlich kleines Flächenelement f bedeutet. Der für H gefundenen Zahl liegt als Einheit die Meternormalkerze zu Grunde, falls man r nach Metern und J nach Normalkerzen ausmifst. Es würde z. B. für den Fall, dafs 1 Normalkerze in 1 m Entfernung senkrecht die Fläche f beleuchtete, $\sin \alpha = 1$; $J = 1$; $r^2 = 1$; also

$$H = 1$$

werden. Diese Helligkeit, welche als die von der Lampe A für den Punkt B und die Ebene F indizirte bezeichnet werden möge (nach Lambert *illuminatio*), ist nicht zu verwechseln mit derjenigen Helligkeit (der *claritas visa* Lamberts), welche einem an der Stelle von B befindlichen Objekte, z. B. einer Papierfläche, insofern ertheilt wird, als man dasselbe wiederum als selbstleuchtendes oder beleuchtendes betrachten kann. Diese Helligkeit ist allerdings der früheren proportional, aber in ihrem Formelausdrucke noch wesentlich abhängig von der physikalischen Beschaffenheit des Objektes, von seiner Reflexionsfähigkeit.

Fig. 1.



Die Formel 2) setzt die Ausmessung des Winkels α und der Entfernung r voraus; in der Praxis wird es jedoch meist bequemer sein, dafür die vertikalen und horizontalen Abstände y und x des Punktes B von A auszumessen (vgl. Fig. 1). Es wird dann $\sin \alpha = \frac{y}{r}$ und $r^2 = (x^2 + y^2)$; mithin erhält man zur Ausrechnung:

$$3) \qquad H = \frac{J \cdot y}{(x^2 + y^2)\sqrt{x^2 + y^2}}.$$

Zur weiteren Erklärung dieser Formeln dienen folgende Beispiele:

Beispiel 1. Von einer Glühlampe sei ermittelt, dafs sie nach horizontaler Richtung bei gewisser Stromstärke eine Intensität von 32 Normalkerzen habe. Man habe ferner gefunden, dafs ihre Emission unter den von der Horizontalebene an gerechneten Winkeln

	22,5°	45°	67,5°	90°
bezw. betrage	0,951,	0,850,	0,707,	0,810

des für die horizontale Richtung geltenden Werthes, also

	0,951×32	0,850×32	0,707×32	0,810×32
oder:	30,43	27,20	22,62	25,92.

Diese so definirte Lampe (etwa dieselbe, deren Emission in Fig. 2 — vgl. die lithographirte Tafel — durch eine Kurve dargestellt ist) sei über einer Tischfläche plazirt an der Stelle A; man wünscht die für den Punkt B und ein in die Ebene der Tischfläche fallendes, daselbst befindliches Flächenelement indizirte Helligkeit H, nach Meterkerzen ausgedrückt, zu kennen.

Nehmen wir an, dafs kein passendes Instrument zur Stelle sei, um sofort den Winkel α der Linie A-B gegen die Tischfläche in Graden zu messen. Alsdann mifst man den vertikalen Abstand y etwa $= 0{,}80$ m, den horizontalen x etwa $= 0{,}67$ m. Hieraus berechnet sich:

$$r^2 = 0{,}67^2 + 0{,}80^2 = 0{,}4489 + 0{,}6400 = 1{,}0889,$$

$$r = 1{,}044,$$

$$\sin \alpha = \frac{0{,}80}{1{,}044} = 0{,}7667,$$

woraus α ziemlich nahe $= 50°$ folgt. Dieser Winkel liegt zwischen den Winkeln 45° und 67,5°, für welche die Emission untersucht ist und bezw. 27,20 und 22,62 beträgt. Begnügt man sich mit jenen vier, die Emissionsverhältnisse darstellenden Zahlen, so würde man daraus durch Interpolation für 50° die Zahl 26,2 gewinnen. Die für die Helligkeit des Platzes B in Betracht kommende Intensität J der Lampe ist also 26,2 Normalkerzen. Demnach zufolge Formel 2):

$$H = \frac{26{,}2 \times 0{,}7667}{1{,}0889} = 18{,}45 \text{ Meterkerzen.}$$

Beispiel 2. Es sei eine Lampe gegeben, deren Emission nach allen Richtungen als gleich grofs, und zwar von der Intensität 10 Normalkerzen angenommen werde. Die Lampe befindet sich 0,4 m oberhalb einer Tischfläche. Wie grofs ist H für ein 0,3 m seitlich gelegenes Flächenelement? Die Zahlen sind in diesem Beispiele möglichst bequem zur Rechnung gewählt. Nach Formel 3) wird

$$H = \frac{10 \cdot 0{,}4}{(0{,}4^2 + 0{,}3^2)\sqrt{0{,}4^2 + 0{,}3^2}} = \frac{4}{0{,}25\sqrt{0{,}25}}$$

$$= \frac{4}{0{,}125} = 32 \text{ Meterkerzen.}$$

Aus beiden Beispielen ersieht man, dafs die Berechnung von H mit gewissen Unbequemlichkeiten verknüpft sein wird. Mit Hülfe der im folgenden Paragraphen beschriebenen Kurventafel wird man derartige Aufgaben bedeutend leichter und mit einer für die meisten Zwecke der Beleuchtungstechnik ausreichenden Genauigkeit ausführen können.

§ 2.

Die Kurventafel (Fig. 3).

Der Zeichnung in Fig. 3 liegt die Annahme zu Grunde, dafs sich im Punkt A eine Lichtquelle befinde, deren Emission nach allen Richtungen dieselbe sei und welche die In-

Digitized by Google

tensität $J = 100$ Normalkerzen habe. Durch A-X sei die Horizontalebene, durch A-Y die darauf senkrechte vertikale Linie bezeichnet. Denkt man sich alsdann ein in seiner Lage variables, immer parallel mit sich verschobenes horizontales Flächenelement in alle diejenigen Lagen gebracht, in denen es die gleichen Lichtmengen von A erhält, in denen also, anders ausgedrückt, die für dasselbe von A indizirten Helligkeiten dieselben sind, so erkennt man leicht, dafs alle diese Stellen auf einer Rotationsfläche liegen müssen, deren Rotationsaxe die A-Y-Linie ist. Zur Darstellung einer solchen Fläche genügt demnach ihre Durchschnittskurve mit einer durch A-Y begrenzten Vertikalebene. Die so entstandene Kurve würde also vervollständigt werden, indem man auch auf der anderen Seite von A-Y einen symmetrischen Kurvenast zeichnet, der sich mit dem auf der Tafel vorhandenen zu einem Oval vereinigen und durch eine auch oberhalb der A-X-Ebene ausgeführte entsprechende Konstruktion zu einer lemniskatenähnlichen oder 8-förmigen Kurve zusammensetzen würde. Jede der auf der Tafel gezeichneten Kurven ist der vierte Theil einer solchen vollständigen Kurve und durch die Gleichung gewonnen:

$$H = \frac{J \,.\, \sin \alpha}{r^2}.$$

Setzt man hierin nämlich $J = 100$ und giebt H einen willkürlichen Werth, z. B. 20, und denkt man sich von A einen Leitstrahl nach den verschiedensten Richtungen unter den Winkeln α mit der Horizontalebene gezogen, und macht man die Länge r dieses Strahles der vorstehenden Gleichung entsprechend, so markiren die Endpunkte dieser Leitstrahlen die mit 20 bezeichnete Kurve, d. h. alle diejenigen Stellen, in welchen ein horizontales Flächenelement durch die in A befindliche Lichtquelle 100 die Helligkeit von 20 Meterkerzen erhält. In rechtwinkligen Koordinaten ausgedrückt, ist die Gleichung derselben Kurve:

$$20 = \frac{100 \,.\, y}{(x^2 + y^2)\sqrt{x^2 + y^2}}$$

oder:

$$\left(\frac{20}{100}\right)^2 \cdot (x^2 + y^2)^3 = y^2$$

oder allgemein:

$$C\,(x^2 + y^2)^3 - y^2 = 0,$$

wenn C die für jede Kurve konstante Zahl $\left(\frac{H}{J}\right)^2$ ist. Die Auflösung nach x ergiebt:

$$x^2 = K y^{\frac{2}{3}} - y^2,$$

worin K eine andere Konstante, nämlich $= \left(\frac{J}{H}\right)^{\frac{2}{3}}$ ist. Nach dieser letzteren Gleichung sind in der That die einzelnen mit 20, 25, 30 .... bezeichneten Kurven konstruirt, indem darin der Reihe nach

$$K = \left(\frac{100}{20}\right)^{\frac{2}{3}}, \left(\frac{100}{25}\right)^{\frac{2}{3}}, \left(\frac{100}{30}\right)^{\frac{2}{3}}, \ldots.$$

gesetzt wurde und für verschiedene in metrischem Mafse gemessene vertikale Abstände y die zugehörigen Werthe von x berechnet wurden. Die Zeichnung ist in 0,1 der natürlichen Gröfse ausgeführt, so dafs einem Millimeter der Zeichnung ein Zentimeter in Wirklichkeit entspricht u. s. w.

Nebenbei sei bemerkt, dafs jede der gezeichneten Kurven geometrisch betrachtet werden kann:

1. als der Ort derjenigen Punkte, in welchen ein in variabler Lage gedachter, mit der Spitze in A befindlicher unendlich kleiner Konus oder räumlicher Winkel von horizontalen Ebenen in gleichen Querschnitten geschnitten wird,

2. als der Ort derjenigen Punkte, von welchen aus ein in A befindliches horizontales, unendlich kleines Flächenelement von konstanter Gröfse erscheint. Dieser Satz ist für den Raum ein theilweises Analogon zu dem in der Ebene mit gröfserer Allgemeinheit geltenden Satze, dafs die Sehne eines Kreises von allen Punkten der Peripherie aus gleich grofs erscheint.

Die Kurven der Tafel durchschneiden die vertikale A-Y sowohl bei A, als auch in dem tiefsten Punkte rechtwinklig. Ihre gröfste Weite in horizontaler Richtung erreichen sie auf einer von A ausgehenden Linie A-T, welche mit der Horizontalen einen Winkel von 35° 15′ 52″ bildet, oder für welche $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{1}{2}}$, d. h. in Punkten, für welche sich der vertikale Abstand zum horizontalen verhält wie 0,707 11 : 1.

Diese letztere Beziehung ist technisch insofern von Wichtigkeit, als man daraus unmittelbar erfährt, welche vertikale Erhebung man am vortheilhaftesten einer Lampe über einer zu beleuchtenden horizontalen Fläche geben mufs, wenn der seitliche Abstand vorgeschrieben ist. Verfolgt man z. B. die Vertikale 0,8 m, so gelangt man zu dem bei $y = 5{,}6$ gelegenen Schnittpunkte mit A-T, in welchem die verfolgte Vertikale die Kurve 60 tangirt. Für diese Stelle ist also die Helligkeit 60, und man sieht, dafs man bei unverändertem seitlichen Abstande sowohl für ein kleineres als für ein gröfseres y zu Kurven kleinerer Helligkeit gelangen würde.

§ 3.

Die Benutzung der Kurventafel.

Obwohl die Benutzung der Kurventafel nach dem Voraufgehenden schon verständlich sein wird, sollen doch einige speziellere Beispiele angeschlossen werden.

Digitized by Google

Aufgabe 1. In A ist eine Lichtquelle gegeben, welche nach allen Seiten gleichmäfsig Licht aussendet und deren Intensität = 100 Normalkerzen ist. Wie grofs ist die Helligkeit für ein in B gelegenes horizontales Flächenelement, welches 0,80 m unterhalb und 0,67 m seitlich von A liegt ($y = 0{,}80$; $x = 0{,}67$)? Man sucht den entsprechenden Punkt mit Hülfe des Millimeternetzes auf und findet unmittelbar, dafs B nahezu auf der Kurve 70 liegt, d. h. die Helligkeit in B beträgt 70 Meterkerzen.

Aufgabe 2. In A ist eine gleichmäfsig nach allen Seiten Licht aussendende Lampe von der Intensität $J = 25$ Normalkerzen gegeben. Wie grofs ist die Helligkeit für ein horizontales, in B gelegenes Flächenelement ($y = 0{,}80$; $x = 0{,}67$)? Man findet, wie in Aufgabe 1, unmittelbar, dafs durch B die Kurve 70 geht. Da nun die Helligkeit proportional der Intensität der Lichtquelle ist, letztere aber in diesem Falle $\frac{25}{100}$ der in voriger Aufgabe angenommenen beträgt, so ist die Helligkeit in B

$$\frac{70 \cdot 25}{100} \; 17{,}5 \text{ Meterkerzen}$$

oder 25 % des aus der Kurventafel unmittelbar abgelesenen Werthes.

Aufgabe 3. In A ist eine nach verschiedenen Richtungen verschieden stark Licht aussendende Lampe, z. B. eine Glühlampe, gegeben. Die Intensität derselben in horizontaler Richtung betrage 32 Normalkerzen. Man wisse ferner, dafs die Lichtvertheilung nach verschiedenen Richtungen eines Vertikalschnittes durch eine in beliebigem Mafsstabe gezeichnete Kurve etwa wie in Fig. 2 dargestellt werde. Wie grofs ist die Helligkeit für ein horizontales Flächenelement in B? Man zeichnet die Lichtvertheilungskurve auf durchscheinendes Papier, markirt darauf die Vertikal- und Horizontallinie und legt diese Zeichnung auf die Kurventafel, so wie Fig. 2 angeheftet. Alsdann sucht man auf Fig. 3 den Punkt B, markirt die Linie A-B auf Fig. 2 und ermittelt entweder mit Hülfe eines besonderen kleinen Mafsstabes wie in Fig. 2 oder durch direkte Ausmessung mit dem Zirkel das Verhältnifs des in der Richtung A-B in Fig. 2 gezogenen Radius zu dem horizontalen Radius in Fig. 2. In dem Falle der angehefteten Figur ist dies Verhältnifs 0,86, d. h. die für die Richtung A-B gültige Intensität der Lampe ist $32 \times 0{,}86$ Normalkerzen. Mit dieser Zahl multiplizirt man die bei B gefundene Kurvenzahl 70 und erhält

$$H = \frac{32 \times 0{,}86 \times 70}{100} = 19{,}40 \text{ Meterkerzen.}$$

Das hier gewonnene Resultat deckt sich mit dem aus im Wesentlichen gleichen Voraussetzungen berechneten 18,45 im Beispiel 1 des § 1 nicht vollständig. Es liegt das nicht etwa an einer Ungenauigkeit der gezeichneten Helligkeitskurven, sondern daran, dafs in der Fig. 2 die Lichtvertheilungskurve gerade für die Richtung A-B eine Konvexität zeigt, die ihren Ausdruck in den wenigen zur Interpolation benutzten Zahlen nicht gefunden hat.

Aufgabe 4. In A ist eine gleichmäfsig nach allen Seiten Licht aussendende Lampe von der Intensität $J = 100$ Normalkerzen gegeben. In dem Punkte C ($y = 1{,}40$ m; $x = 1{,}126$ m) befinde sich ein schräg gegen die Horizontale geneigtes Flächenelement. Wie grofs ist die für C indizirte Helligkeit? Die Lage des Flächenelementes sei dabei entweder direkt graphisch markirt oder sie sei angegeben durch die Steigung, z. B. wie im Falle der Zeichnung: 5 : 10.

Man mache alsdann folgende Konstruktion: Von A aus werde auf die durch C gehende, die Lage des Flächenelementes markirende Linie C-D das Loth A-D gefällt. Man messe AD und CD, setze $AD = y$ und $CD = x$. Im vorliegenden Falle findet man $y = 1{,}765$ m und $x = 0{,}40$ m. Nun sucht man den Schnitt der beiden Linien des Millimeternetzes 1,765 und 0,40 und findet denselben nahezu auf der Kurve 30 liegen, d. h. es ist $H = 30$ Meterkerzen.

Die hierzu erforderlich gewesene Konstruktion läfst sich einerseits, was die Lage des Flächenelementes betrifft, mit Hülfe des Millimeternetzes, andererseits, was die Konstruktion des rechtwinkligen Dreiecks ADC betrifft, durch ein Winkelmafs mit in Millimeter getheilten Schenkeln sehr leicht ausführen, wie das kaum genauer beschrieben zu werden braucht.

Aufgabe 5. In A befinde sich eine nach verschiedenen Seiten verschieden stark Licht aussendende Lampe, z. B. die in Aufgabe 3 behandelte Glühlampe. Es soll die für ein in C liegendes Flächenelement von der Steigung $\frac{5}{10}$ indizirte Helligkeit gefunden werden. Man ermittelt zunächst die für die Richtung A-C gültige Intensität der Lampe nach demselben Verfahren wie in Aufgabe 3. Man erhält im gegebenen Falle

$$0{,}82 \times 32 = 26{,}24$$

und konstruirt nun wie in Aufgabe 4. Das dort gefundene Resultat 30 wird mit $\frac{26{,}24}{100}$ multiplizirt; also:

$$H = \frac{0{,}82 \times 32 \times 30}{100} = 7{,}87 \text{ Meterkerzen.}$$

Liegt das gegebene Flächenelement so weit unterhalb und seitlich von A, dafs seine Lage nicht mehr in der Tafel aufgefunden werden kann, so sucht man denjenigen Punkt, dessen Abstände x und y je 0,1 der gegebenen Werthe sind und dividirt die abgelesene Helligkeit durch 100.

Digitized by Google

Bemerkungen über Anlage und Betrieb von Stadt-Fernsprechanlagen mit grofser Theilnehmerzahl.

Von C. Elsasser, Geh. Ober-Regierungsrath.

(Schlufs von Seite 21.)

Die auf Seite 20 skizzirte Anordnung bietet auch den Vortheil, dafs bei Verbindung zweier zu verschiedenen Abtheilungen gehörigen Leitungen nur der Signalapparat der zur eigenen Abtheilung gehörenden Leitung eingeschaltet bleibt, und dafs demnach beim Vorhandensein polarisirter Elektromagnete für die Signalapparate oder bei Benutzung der früher erwähnten Signalvorrichtungen, bei welchen der Anruf und das Schlufszeichen durch verschieden gerichtete Ströme hervorgebracht wird, die besonderen Schlufssignalapparate ohne Nachtheil entbehrt werden können. Bei Verbindung zweier zu derselben Abtheilung gehörigen Leitungen kann der Ausschlufs der Elektromagnetrollen des Signalapparates des angerufenen Theilnehmers mit Hülfe einer von der deutschen Reichs-Postverwaltung schon seit längerer Zeit mit Vortheil benutzten Einrichtung ebenfalls leicht erreicht werden. Diese Einrichtung ist folgende: Die metallische Ausfütterung der zum Einsetzen des Stöpsels in den Klinkenumschalter dienenden Oeffnung steht mit dem Anfang der Rollenumwindungen des Signal-Elektromagnetes in Verbindung. Ferner ist einer der beiden zu einer Verbindungsschnur gehörigen Stöpsel auch an der Stelle, welche in die genannte Ausfütterung greift, aus Metall hergestellt, während dieser Theil des anderen Stöpsels aus isolirendem Material besteht. Wird eine solche Schnur zur Verbindung zweier zu derselben Abtheilung gehörigen Leitungen benutzt, dann ist bei dem innerhalb der Ausfütterung aus Metall bestehenden Stöpsel dem Strome durch die vorgenannte Verbindung ein Weg von sehr geringem Widerstande von der Leitung über die Ausfütterung und den Stöpsel zur Leitungsschnur geboten; die Windungen des Elektromagnetes bilden eine Zweigleitung von verhältnifsmäfsig grofsem Widerstand und können so betrachtet werden, als ob sie aus dem Stromkreis ausgeschaltet wären.

Die beschriebene Einrichtung einer Vermittelungsanstalt mit vielfachen Umschaltern erfordert eine grofse Anzahl von Umschaltern, Tasten und Leitungsverbindungen innerhalb des Amtes. Für ein Vermittelungsamt mit 800 Anschlüssen sind bei Eintheilung der Apparate in 4 Abtheilungen zu je 200 Leitungen aufser den viermal 200 Signalapparaten erforderlich für jede Abtheilung 800 Umschalter und 800 Tasten, zusammen also 3 200 Umschalter und 3 200 Tasten. Ferner sind sechsmal 200, also 1 200 Verbindungsleitungen von Abtheilung zu Abtheilung nothwendig. Dies sind grofse Zahlen; erwägt man jedoch, dafs Umschalter sowohl als Tasten höchst einfache, einer Abnutzung kaum unterworfene Apparate sind, und dafs zur Herstellung der Leitungen leichte Kabel verwendet werden können, so dürfte die Einrichtung sich nicht so verwickelt gestalten, als es den Anschein hat. Aufserdem ist eine unter steter Aufsicht geschulter Beamten stehende verwickeltere Einrichtung einer einfacheren vorzuziehen, wenn erstere eine bequemere, sicherere und schnellere Handhabung des Dienstes gestattet, als die letztere, und wenn dazu eine geringere Zahl von Beamten ausreicht. Bei den Stadt-Fernsprechanlagen ist nur bei Einrichtung der Betriebsstellen bei den einzelnen Theilnehmern die gröfste Einfachheit anzustreben, weil die betreffenden Apparate der steten Beaufsichtigung seitens der Beamten entbehren.

Gegen die Einrichtung eines Amtes mit vielfachen Umschaltern könnte auch noch eingewendet werden, dafs die Aufstellung der vielen Umschalter und Untersuchungstasten mit Schwierigkeiten verknüpft sei; diesem Einwande gegenüber ist zu bemerken, dafs der vorhandene Raum besser ausgenutzt werden kann, weil das sonst unvermeidliche Hin- und Hergehen der Beamten bei dieser Einrichtung fortfällt und weil aufserdem eine räumliche Trennung der Untersuchungstasten von den Signalapparaten und Umschaltern sehr wohl zulässig ist. Werden die zwischen den Apparaten der einzelnen Abtheilungen erforderlichen Leitungen mittels Kabel mit je 25 Drähten hergestellt, so wird die Beseitigung eines etwa auftretenden Fehlers in der Weise ohne zu grofse Schwierigkeiten erfolgen können, dafs das betreffende, verhältnifsmäfsig nur sehr kurze Kabelstück durch ein anderes ersetzt wird.

Mit Rücksicht darauf, dafs nach Vorstehendem die ordnungsmäfsige Abwickelung des Betriebes durch Einführung der vielfachen Umschalter auch beim Anschlufs einer sehr grofsen Zahl von Theilnehmern an ein Vermittelungsamt sichergestellt werden kann, würde es theoretisch am vortheilhaftesten sein, sämmtliche Theilnehmer an einer Stadt-Fernsprechanlage — wäre die Zahl derselben auch noch so grofs — an ein Vermittelungsamt anzuschliefsen. Der Ausführung dieser Anordnung stellen sich aber schwer zu überwindende, bei Herstellung der Anschlufsleitungen entstehende Hindernisse entgegen.

Die Vermehrung der Anschlufsleitungen, welche, abgesehen von Paris, wo die vorhandenen Abzugskanäle (égouts) die Anlage unterirdisch geführter Leitungen sehr erleichtern, fast ausnahmslos oberirdisch geführt und aus nicht isolirten Drähten hergestellt sind, stöfst in den Städten auf grofse Schwierigkeiten. Wenn die Besitzer der zur Aufstellung der

Digitized by Google

Drahtstützpunkte zu benutzenden Gebäude diese Art der Benutzung auch in entgegenkommendster Weise gestatten, so ist die Zahl der Drähte, welche an einem Stützpunkt angebracht werden können, schon dadurch begrenzt, dafs der gesicherten Isolation der Leitungen wegen die einzelnen Drähte in einem gewissen Abstande von einander gehalten werden müssen, und dafs bei vielen Häusern die Vergröfserung der Stützpunkte der Breite nach nicht zulässig ist. Andererseits dürfen die Stützpunkte auch nicht zu hoch gemacht werden, weil dann die Widerstandsfähigkeit der Anlage gegen Sturm u. s. w. nicht genügend gesichert sein würde. Erscheint die Vermehrung der Zuführungsleitungen nicht mehr rathsam oder ist dieselbe nicht mehr möglich, dann erübrigt nur die Anlage weiterer Vermittelungsämter in demselben Orte und die Herstellung besonderer Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Vermittelungsämtern. Hierdurch wird jedoch, wie bereits früher erwähnt, der Betrieb erschwert und vertheuert; es müssen deshalb Einrichtungen angestrebt werden, welche den Anschlufs einer gröfseren Zahl von Theilnehmern als bisher an ein und dasselbe Vermittelungsamt ohne besondere Schwierigkeiten gestatten.

Zur Erreichung dieses Zweckes sind verschiedene Mittel vorgeschlagen worden; dieselben beziehen sich:

1. auf den Ersatz der gewöhnlichen oberirdischen Leitungen durch isolirte, in Kabeln vereinigte Leitungen, und
2. auf Verminderung der Anschlufsleitungen durch Anschlufs mehrerer Theilnehmer mittels ein und derselben Leitung.

Die Verwendung isolirter Drähte zu Fernsprechzwecken ist von Hause aus deshalb nicht ernstlich in Betracht gezogen worden, weil die Anlage eines Fernsprechnetzes aus derartigen Drähten nicht nur einen gröfseren Kostenaufwand verursacht haben würde, sondern weil auch der Anschlufs neuer Theilnehmer und damit die weitere Ausbreitung des Netzes mit Schwierigkeiten verbunden ist, deren Ueberwindung namentlich bei unterirdischer Führung der isolirten Drähte grofse Opfer an Zeit und Geld erfordern würden. Für jeden neuen Anschlufs ist nämlich entweder die Legung eines besonderen einaderigen Kabels auf der ganzen Strecke zwischen Vermittelungsamt und Theilnehmerstelle nothwendig, oder es mufs, um einen in dem bereits verlegten Kabel vorhandenen Vorrathsdraht benutzen zu können, das Kabel aufgegraben, der Vorrathsdraht ermittelt, blofsgelegt, durchschnitten und durch Ansetzen eines einaderigen Kabels bis zu den Apparaten der anzuschliefsenden Fernsprechstelle geführt werden. Das häufige Aufgraben der Strafsen kostet viel Geld und stört den Strafsenverkehr; bei Benutzung von Vorrathsleitungen in mehraderigen Kabeln zum Anschlufs neuer Theilnehmer bleiben, ebenso wie überhaupt bei allen Abzweigungen aus solchen Kabeln, die Theile der benutzten Leitungen hinter den Anschlüssen todt liegen. Ein weiteres Hindernifs, welches der allgemeinen Verwendung isolirter Leitungsdrähte sich entgegenstellte, war die den Betrieb störende Induktion; als Folge derselben konnten die in einem Leitungsdrahte übermittelten Gespräche mittels der in eine benachbarte Leitung eingeschalteten Fernsprechapparate deutlich mitgehört werden. Nur durch Anwendung zweier Drähte — eine Hin- und eine Rückleitung — für jeden Anschlufs war es möglich, das Mitsprechen so weit abzuschwächen, dafs der Verkehr in zufriedenstellender Weise abgewickelt werden konnte. Die Verwendung von je zwei Drähten für jeden Anschlufs vertheuerte die Anlagen in so hohem Mafse, dafs von der unterirdischen Führung der Leitungen allgemein Abstand genommen wurde.

Die Schwierigkeiten, welche der weiteren Vermehrung der oberirdisch geführten Anschlufsleitungen sich entgegenstellen, mehren sich jedoch von Tag zu Tag, und deshalb ist in neuerer Zeit vielfach versucht worden, Kabel herzustellen, bei denen die den Verkehr beeinträchtigenden Induktionserscheinungen auch bei Benutzung von Einzelleitungen gar nicht oder nur in sehr geringem Mafse auftreten. Diese Versuche haben ganz hoffnungsvolle Ergebnisse geliefert, und deshalb wird die Verwendung isolirter Leitungen für Fernsprechzwecke neuerdings mit gröfserem Eifer in Erwägung genommen.

Zur Vermeidung der mit der unterirdischen Führung der Fernsprechleitungen verbundenen Uebelstände und in dem Bestreben, die Anlagekosten möglichst herabzumindern, ist auch die Verwendung sogenannter Luftkabel ins Auge gefafst worden. Da bei den Fernsprechleitungen, ihrer verhältnifsmäfsig geringen Länge wegen, die Gröfse des Leitungswiderstandes auf die Verständigung wenig Einflufs ausübt, so kann den einzelnen Leitungsdrähten ohne Nachtheil ein geringerer Querschnitt gegeben werden, als dies bei Kabelleitungen sonst üblich ist. Unter gleichzeitiger Benutzung der in letzterer Zeit vielfach mit Vortheil verwendeten neuen Isolirungsmaterialien lassen sich Kabel herstellen, welche bei verhältnifsmäfsig geringem Querschnitt und geringem Gewicht eine grofse Anzahl isolirter Drähte enthalten. Schwierig bleibt es nur, dergleichen Kabel so zu konstruiren, dafs dieselben eine den unvermeidlichen grofsen Spannweiten entsprechende absolute Festigkeit besitzen und dabei so leicht zu handhaben sind, dafs sie ohne aufserordentliche Hülfsmittel über Häuser, Strafsen u. dgl. hinweggezogen werden können. Die Herstellung der erforderlichen

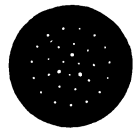
Digitized by Google

Löthstellen sowie die Abzweigung der einzelnen Drähte zu den Sprechstellen der Theilnehmer wird auch hier mit besonderen Schwierigkeiten verbunden sein.

Für Fernsprechzwecke bestimmte Kabel werden von den Firmen Siemens & Halske in Berlin und Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rhein hergestellt. Die der erstgenannten Firma patentirte Konstruktion eines »induktionsfreien, leicht konstruirten Kabels« besteht nach der betreffenden Patentschrift in Folgendem: Die Kupferdrahtleitungen werden mit Baumwolle, Jute, Flachs, Hanf oder dergleichen in Fäden gesponnenen Faserstoffen umhüllt und dann einem sorgfältigen Austrocknungs- und Tränkprozefs (in Kautschuköl oder anderen geeigneten Flüssigkeiten) in der Luftleere unterworfen. Die einzelnen Kabeladern, und dies ist das Wesentliche, werden dann mit einer Bespinnung von Kupfer- oder anderen geeigneten Metalldrähten umgeben; diese Umspinnung dient als Rückleitung für den Strom. Die Kupferbespinnung jeder Kabelader kann von den Bespinnungen der anderen Adern isolirt gehalten werden oder mit denselben leitend verbunden sein. Im letzteren Falle können die Kupferumspinnungen sämmtlicher zu einem Kabel vereinigten Adern mit der Schutzmetallhülle und mit Erde leitend verbunden sein. Ein solches Kabel kann dann mit einfach geführten oberirdischen Leitungen verbunden werden, ohne dafs die Induktion der Adern auf einander störend einwirkt. Die mit einander verseilten Kabeladern werden mit einem Bleimantel umgeben. Sollen die so gefertigten Kabel als Luftkabel Verwendung finden, dann erhalten dieselben eine Umspinnung von dünnen Eisendrähten, deren Stärke so bemessen ist, dafs die Kabel sich auf die gröfsten der vorkommenden Spannweiten frei tragen, ohne zu zerreifsen.

Die Firma Felten & Guilleaume zu Mülheim a. Rhein hat ihren Fernsprechkabeln folgende Konstruktion gegeben: Die einzelnen Leitungsdrähte bestehen aus einem Kupferdrahte von 0,8 mm Durchmesser; dieselben werden isolirt durch eine zweifache Bewickelung mit imprägnirtem Hanfgarn und dann mit Stanniol umhüllt. 27 derart isolirte Leitungen werden zusammen mit 3 blanken Kupferdrähten, welche sich in dem durch Fig. 8 dargestellten Querschnitte dieses Kabels als 3 gröfsere weifse Kreisflächen markiren, verseilt, demnächst mit imprägnirtem Band umwickelt und zweimal mit Blei in Stärke von je 0,9 mm umprefst. Nach der Verlegung werden die blanken Kupferdrähte an Erde gelegt und dadurch die Stanniolumhüllungen sämmtlicher Leitungen mit der Erde leitend verbunden. Temperaturveränderungen sollen auf das bei diesen Kabeln verwendete Isolationsmaterial einen nachtheiligen Einflufs nicht ausüben; die Kabel können deshalb, ohne nachtheilige Folgen für die elektrischen Eigenschaften derselben befürchten zu müssen, sowohl in der Erde verlegt als auch frei durch die Luft geführt werden. Die Unempfindlichkeit der Kabel gegen den Einflufs der Temperaturschwankungen bietet ferner den Vortheil, dafs die Kabel in geringer Tiefe unter der Erdoberfläche verlegt und dafs deshalb ohne grofsen Kostenaufwand Einrichtungen getroffen werden können, welche später nothwendig werdende Vermehrungen der Kabel jederzeit und ohne besondere Schwierigkeit gestatten. Die unterirdisch zu verlegenden Kabel erhalten über dem Bleimantel eine asphaltirte Hanfhülle und unter Umständen noch einen Schutz durch eine Umspinnung von verzinkten Eisendrähten. Bei oberirdischer Führung werden die Kabel dagegen mit einer Bandlage umgeben, welche mit Zinkweifs behandelt ist. Mit Rücksicht auf die geringe absolute Festigkeit dieser Bleikabel müssen dieselben bei freier Aufhängung in der Luft an besonders herzustellenden Tragedrähten in kurzen Abständen angehängt werden. [1])

Fig. 8.



In Betracht der vorhin erörterten Schwierigkeiten erscheint die ausschliefsliche Verwendung isolirter Drähte bei Herstellung von Stadt-Fernsprechnetzen, sei es in Form von Erd- oder Luftkabeln, nicht zweckmäfsig zu sein. Dagegen dürften durch ein gemischtes System, bei welchem sowohl isolirte Drähte als frei durch die Luft geführte blanke Drähte Verwendung finden, die der weiteren Vermehrung der Anschlufsleitungen sich entgegenstellenden Schwierigkeiten mit Erfolg zu bekämpfen sein.

Bei Herstellung eines Fernsprechnetzes, bei welchem isolirte und blanke Leitungsdrähte vereinigt zur Anwendung kommen, dürfte zunächst als Grundsatz anzunehmen sein, dafs der oberirdische Theil jeder Anschlufsleitung in der Regel nicht länger als 250 m sein darf. Zur Erreichung dieses Zieles sind aufser dem Vermittelungsamte, dessen Lage durch verschiedene Umstände — Vorhandensein geeigneter Lokale, bequeme Verbindung mit vorhandenen Telegraphenämtern u. dgl. — bedingt ist, geeignet gelegene Gebäude als gemeinschaftliche Ausgangspunkte für den oberirdisch, aus blankem Drahte herzustellenden Theil mehrerer Anschlufsleitungen auszuwählen. Von diesen die Knotenpunkte des Netzes bildenden Stellen bis zum

[1]) Nach einer Mittheilung der Firma Felten & Guilleaume sind dergleichen Kabel unter anderm bereits in Betrieb zwischen Deutz und Mülheim a. Rhein, in Stuttgart, München, Kopenhagen, St. Petersburg, Warschau, Buenos Ayres u. s. w.

Digitized by Google

Vermittelungsamte sind die Anschlüsse aus isolirten Drähten herzustellen. Als Knotenpunkte sind Gebäude zu wählen, welche Eigenthum der die Fernsprechanlage betreibenden Verwaltung sind, oder in welchen die erforderlichen Räume u. s. w. auf eine längere Reihe von Jahren miethsweise erworben werden können. Wird aufserdem von Hause aus auf den Strecken zwischen Vermittelungsamt und den einzelnen Knotenpunkten eine dem voraussichtlichen Bedürfnifs der nächsten Jahre entsprechende Zahl von Vorrathsleitungen gelegt, so unterliegt es keinem Bedenken, die die isolirten Drähte enthaltenden Kabel unterirdisch zu führen; ein Aufgraben der Strafsen bezw. ein Oeffnen der Kabelkanäle behufs Vermehrung der Anschlufsleitungen wird dann nur in seltenen Fällen nothwendig werden.

Die Verbindung der isolirten Drähte mit den oberirdischen Leitungen bezw. mit den hieran angeschlossenen Einführungsdrähten mufs innerhalb geschlossener Räume erfolgen, damit auch ohne Anwendung besonderer und schwieriger Konstruktionen die Isolation der Verbindungsstellen unter allen Umständen gesichert ist. Die Einführung der oberirdischen Leitungen in die Gebäude hat in derselben Weise zu erfolgen, wie dies gegenwärtig bei den Vermittelungsämtern geschieht.

Der mit der angegebenen Anordnung des Leitungsnetzes verbundene Uebelstand, dafs einzelne Anschlufsleitungen von den Knotenpunkten aus rückläufig zu führen sind, kommt den übrigen Vortheilen dieses Systems gegenüber wenig in Betracht; namentlich fällt der Vortheil schwer ins Gewicht, dafs bei dieser Art der Leitungsführung die Anzahl der erforderlichen Anschlufsleitungen weder bei Herstellung derselben noch bei deren Einführung in die Vermittelungsämter von besondere Schwierigkeiten verursachendem Einflufs ist, mithin das Haupthindernifs der Vermehrung der Anschlufsleitungen nach einer Zentralstelle hin als beseitigt betrachtet werden kann.

Das andere Mittel, den Anschlufs einer gröfseren Zahl von Theilnehmern an ein Vermittelungsamt, unter Beibehaltung der gegenwärtig allgemein üblichen oberirdischen Leitungsführung, zu ermöglichen, besteht darin, mehrere Theilnehmer mittels einer gemeinschaftlichen Leitung anzuschliefsen. Dieses Auskunftsmittel dürfte namentlich in den Fällen mit Vortheil anzuwenden sein, in welchen mehrere Theilnehmer in einem vom Vermittelungsamt entfernt belegenen Stadttheile wohnen und durch den Fortfall mehrerer langen Anschlufslinien die Herstellungskosten sich bedeutend niedriger stellen.

Gegen diese Anordnung kann der Einwand erhoben werden, dafs die mittels gemeinschaftlicher Leitung angeschlossenen Theilnehmer in der Benutzung der Anschlufsleitung behindert sind, weil dieselben unter Umständen einige Zeit warten müssen, bis sie das Vermittelungsamt anrufen und die gewünschte Verbindung erlangen können. Hierzu ist zu bemerken, dafs ähnliche Einrichtungen, z. B. beim Anschlufs eines Hauses mit mehreren Fernsprechstellen in verschiedenen Miethwohnungen, beim Anschlufs von Fernsprechnetzen in kleineren Orten an dergleichen Netze in benachbarten gröfseren Städten u. s. w., bereits zahlreich vorhanden sind und längere Zeit in Betrieb stehen, ohne dafs Klagen über Behinderung in der Benutzung laut geworden sind, und dafs ferner beim Vorhandensein mehrerer Vermittelungsämter in demselben Orte die Theilnehmer zuweilen auch das Freiwerden einer der Verbindungsleitungen zwischen den verschiedenen Vermittelungsämtern abwarten müssen, bevor die von ihnen gewünschte Verbindung hergestellt werden kann. Wird bei dergleichen Einrichtungen nur dafür gesorgt, dafs der Theilnehmer an seinem Apparate sofort erkennen kann, ob die gemeinschaftliche Leitung bereits anderweit benutzt ist, dann werden vergebliche Rufe, welche nicht beantwortet werden können, verhindert und wird so der Hauptgrund zu berechtigten Klagen beseitigt sein.

In Bezug auf die Art und Weise des Anschlusses mehrerer Sprechstellen mittels einer gemeinschaftlichen Leitung sind verschiedene Vorschläge gemacht worden. Dieselben lassen sich dem Prinzipe nach in zwei Gruppen zusammenfassen. Zu der einen Gruppe gehören die Anordnungen, bei welchen die von den Theilnehmern ausgehenden Anschlufsleitungen bis zu einem gemeinschaftlichen, den Theilnehmerstellen möglichst nahe gelegenen Punkte getrennt geführt sind. An diesem Knotenpunkte, welcher gleichzeitig den Endpunkt der gemeinschaftlich zu benutzenden Anschlufsleitung bildet, wird eine Umschaltevorrichtung aufgestellt, welche die Herstellung der Verbindung der besonderen Leitung des anrufenden bezw. des anzurufenden Theilnehmers mit der gemeinschaftlichen Anschlufsleitung gestattet. Die Verbindungen werden entweder von einer hierzu bestimmten Person auf Verlangen des Theilnehmers bezw. des Vermittelungsamtes ausgeführt, oder es werden dieselben vom Vermittelungsamt aus auf elektrischem Wege hergestellt.

Apparate für den letztgenannten Zweck waren 1881 von Gebr. Connolly & Mac Tighe, von Leduc und von Bartelous,[1]) und in Wien 1883 von H. T. Cedergreen und L. M. Ericsson in Stockholm[2]) ausgestellt. Eine hierauf bezügliche Einrichtung ist auch vom Kaiserlich deutschen Postrath Oesterreich zu Berlin[3]) und von A. L. Paul, einem

[1]) Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1882, S. 274.
[2]) D. R. P. No. 27703. [3]) D. R. P. No. 26835.

Digitized by Google

Beamten von W. T. Henleys Telegraph Works Company in England [1]), angegeben. Alle diese Apparate sind höchst sinnreich; dieselben sind ihrer Konstruktion nach indessen nicht ganz einfach und deshalb dürfte die dauernde Erhaltung der Betriebsfähigkeit derselben Schwierigkeiten bereiten. Die von einer dazu bestimmten Person bedienten Umschaltevorrichtungen sind dagegen viel einfacher; dieselben bestehen in der Regel nur aus elektrischen Signalklappen — eine für jeden Anschlufs — und dazu gehörigen Klinkenumschaltern. Die Verbindungen werden mit Hülfe von Leitungsschnüren, welche in Metallstöpsel endigen, hergestellt. Diese Einrichtung leidet jedoch an dem Nachtheile, dafs dabei die Mitwirkung einer dritten Person nicht entbehrt werden kann; trotzdem ist derselben wegen ihrer Einfachheit und Zuverlässigkeit — soweit dabei die Wirkung der Apparate in Betracht kommt — der Vorzug zu geben. Die Richtigkeit dieser Ansicht dürfte auch dadurch Bestätigung finden, dafs dergleichen Einrichtungen, wenn auch für andere Zwecke, mehrfach zur Ausführung gekommen sind.

Die andere Gruppe umfafst diejenigen Vorschläge, welche den Anschlufs mehrerer Theilnehmerstellen mittels einer gemeinschaftlichen Leitung dadurch zu erreichen suchen, dafs die Sprechstellen in die Anschlufsleitung hinter einander eingeschaltet werden. Dergleichen Anordnungen müssen der Hauptsache nach folgenden Bedingungen entsprechen:

a) Jede der in die gemeinschaftliche Leitung eingeschalteten Sprechstellen mufs sowohl vom Vermittelungsamt als von den übrigen Sprechstellen derselben Leitung angerufen werden können; dabei müssen gleichzeitig die Apparate der übrigen, nicht angerufenen Sprechstellen so geschaltet werden, dafs sie durch den Weckruf nicht in Thätigkeit gesetzt werden.

b) Die Einrichtung der Apparate mufs derart sein, dafs aus dem Verhalten derselben sofort erkannt werden kann, ob die gemeinschaftliche Leitung von einer anderen Sprechstelle aus benutzt wird oder ob die Leitung frei ist.

Eine diesen Bedingungen entsprechende Anordnung ist von mir unter Benutzung der Stations-Rufapparate von Wittwer & Wetzer bereits früher in Vorschlag gebracht; vgl. Jahrgang 1883 dieser Zeitschrift, S. 165 ff. Im Anschlusse hieran sind in demselben Jahrgange von Herrn Professor Dr. Zetzsche weitere hierauf bezügliche Vorschläge gemacht worden (S. 168 ff. und S. 257 ff.). Mit diesen und ähnlichen Einrichtungen ist bis jetzt, soweit mir bekannt, zwar noch kein Versuch angestellt worden; ein Bedürfnifs, die Anzahl der Anschlufsleitungen an die Vermittelungsämter der Stadt-Fernsprechanlagen zu vermindern, ist jedoch unzweifelhaft vorhanden, da fortgesetzt neue Vorschläge zum Anschlufs mehrerer Theilnehmer mittels einer gemeinschaftlichen Leitung auftauchen. Ein solcher Vorschlag ist auch in der Zeitschrift »The Electrician«, Heft 23 für 1884, auf S. 512 ff. unter der Ueberschrift: »Careys Telephone Signal« enthalten [1]). In diesem Artikel wird ausgeführt, dafs der Apparat den Zweck haben soll, eine bessere Ausnutzung der Fernsprechleitungen und damit eine Verringerung der Anzahl der erforderlichen Anschlufsleitungen herbeizuführen. Dem Wesen nach ist der vorgeschlagene Apparat ein sogenannter Individual-Stations-Rufapparat. Derselbe besteht aus einem Elektromagnete, dessen Anker bei jedesmaligem Anzuge ein Steigrad um einen Zahn herumdreht. Durch eine besondere Einrichtung ist dafür gesorgt, dafs die Drehung niemals mehr als eine Zahnlänge auf einmal betragen kann. Die Axe des Steigrades trägt ferner eine Metallscheibe, gegen deren Umfang die Nase einer mit dem einen Leitungszweige verbundenen Metallfeder schleift. Eine zweite mit dem anderen Leitungszweige zusammenhängende Feder liegt gegen die Radaxe, so dafs ein in die Leitung geschickter Strom von einer Schleiffeder zu der anderen über Metallscheibe und Axe einen Weg von geringem Widerstande findet. Gleichzeitig besteht jedoch zwischen den beiden Federn noch ein zweiter Stromweg, in welchen ein polarisirtes Läutewerk eingeschaltet ist. Der letztere Weg bietet im Vergleiche zu dem ersteren dem Strom einen bedeutend gröfseren Widerstand, und deshalb wird das Läutewerk beim gleichzeitigen Bestehen beider Wege unter keinen Umständen, auch nicht durch den Weckstrom, in Thätigkeit gesetzt.

Die vorhin erwähnte, auf der Steigradaxe sitzende Kontaktscheibe ist an einer bestimmten, für jede der zu derselben Leitung gehörigen Fernsprechstellen jedoch an einer anderen Stelle ihres Umfanges mit einer Einkerbung derart versehen, dafs der Kontakt zwischen Schleiffeder und Scheibe unterbrochen wird, wenn die an der Feder befindliche Nase dem Einschnitte gerade gegenübersteht. Ist dies der Fall, dann finden die die Leitung durchlaufenden Ströme bei der betreffenden Sprechstelle nur einen ungetheilten Weg durch das polarisirte Läutewerk, so dafs dieses durch den Weckstrom in Thätigkeit gesetzt werden kann. Da die Einkerbung in den Kontaktscheiben, wie schon erwähnt, bei jeder der in die gemeinschaftliche Leitung eingeschalteten Sprechstellen an einer anderen Stelle angebracht ist, die

[1]) Vgl. Elektrotechnische Zeitschrift, 1884, S. 183.

[1]) Vgl. auch Telegraphic Journal, 1883, Bd. XII, S. 491, und Elektrotechnische Zeitschrift, 1884, S. 85.

Digitized by Google

Scheiben aber in Folge der überall gleichzeitig erfolgenden Ankeranziehung sich gleichmäfsig und jedesmal nur um eine Zahnlänge drehen, so ist immer nur bei einer Stelle — der angerufenen — der kürzere Stromweg über die Axe des Steigrades unterbrochen, es kann also auch nur bei dieser Stelle das Läutewerk in Thätigkeit treten. Die übrigen Sprechstellen können aus dem Stande eines mit der Steigradaxe verbundenen Zeigers jederzeit ersehen, ob die Leitung frei oder besetzt ist; dadurch werden vergebliche Rufversuche verhindert. Endlich sind die Rufapparate noch mit einer Einrichtung versehen, welche nach Beendigung eines Gespräches bezw. Aufhebung einer Verbindung das Zurückführen sämmtlicher Steigradaxen auf den Anfangspunkt ermöglicht.

Fafst man die vorstehenden Erörterungen zusammen, so dürfte sich ergeben, dafs die der Vermehrung der Anschlüsse von Theilnehmern an Stadt-Fernsprechanlagen sich entgegenstellenden Schwierigkeiten sich beseitigen lassen:

durch Anwendung des Systems der vielfachen Umschalter und

durch Verwendung von Fernsprechkabeln in Verbindung mit kurzen oberirdischen Leitungen, bezw. falls die Herstellung induktionsfreier Kabelleitungen zu angemessenen Preisen nicht gelingen sollte,

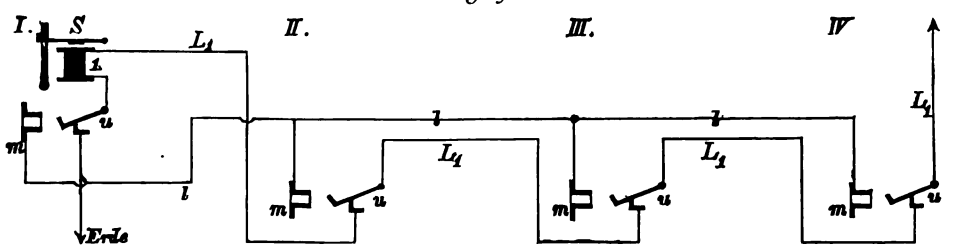
durch Anschlufs mehrerer Sprechstellen mittels gemeinschaftlicher Leitungen.

Würden auch nur durchschnittlich zwei Theilnehmer mittels einer Leitung angeschlossen, dann könnte, ohne Vermehrung der vorhandenen Leitungsdrähte, die Zahl der Theilnehmer auf das Doppelte erhöht werden.

Nachschrift. Nach einer mir nachträglich[1]) zu Händen gekommenen genaueren Beschreibung der Einrichtung eines Fernsprech-Vermittelungsamtes mit vielfachen Umschaltern ist die Vorrichtung zur Untersuchung, ob eine Leitung bereits besetzt ist oder nicht, wie folgt eingerichtet:

Die einzelnen Umschalter bezw. Stöpsel sind so eingerichtet, dafs beim Einsetzen eines Stöpsels in eine Umschalteröffnung nicht nur die im Ruhezustande beim Vermittelungsamte bestehende Verbindung der betreffenden Leitung mit Erde aufgehoben und die Leitung mit der Verbindungsschnur in Kontakt gebracht, sondern auch eine Verbindung zwischen Leitung und einem von den übrigen Theilen des Umschalters isolirten Metallstück hergestellt wird. Dieses Metallstück kann gleichzeitig als Einfassung des Stöpselloches dienen. Sämmtliche Stöpsellocheinfassungen *m*, *m*, Fig. 9, der zu ein und derselben Leitung L_1 gehörigen Umschalter *u* in den verschiedenen Abtheilungen (I, II, III, IV) eines Amtes sind, wie in Fig. 9 angegeben, leitend mit einander verbunden; im Ruhezustande stehen dieselben jedoch an keiner Stelle weder mit der Erde noch mit einem anderen Theile der Umschalter in Verbindung. Wird bei irgend einer Abtheilung die Leitung durch Einsetzen eines Stöpsels in das zugehörige Umschalterloch in Anspruch genommen, so wird auch die die Stöpsellocheinfassungen verbindende Leitung *l* mit der

Fig. 9.



Leitungsschnur und durch diese mit den Anschlufsleitungen in Verbindung gebracht. Wird jetzt in irgend einer anderen Abtheilung ein Pol einer Batterie, deren anderer Pol an Erde liegt, mit der Stöpsellocheinfassung des zu der betreffenden Leitung gehörigen Umschalters verbunden, dann wird der Stromkreis geschlossen und ein in den von der Batterie ausgehenden Draht eingeschalteter Fernsprecher wird im Augenblicke der Berührung der Einfassung einen knackenden Ton geben; ist statt des Fernsprechers ein Galvanoskop eingeschaltet, dann wird die Nadel desselben aus ihrer Ruhelage abgelenkt. Der knackende Ton im Fernsprecher bezw. die stattfindende Ablenkung der Galvanoskopnadel zeigt also an, dafs die Leitung benutzt ist.

Diese Anordnung hat zwar den Nachtheil, dafs bei stattfindender Untersuchung die die Leitung augenblicklich benutzenden Theilnehmer ebenfalls den knackenden Ton hören, indessen sind die aus dem Fortfall der vielen Tasten und der darin vorhandenen beweglichen Kontaktstellen entspringenden Vortheile so grofs, dafs diese Einrichtung der in Fig. 7 angegebenen unbedingt vorzuziehen sein dürfte.

[1]) Die vorstehende Abhandlung ist bereits im November 1884 geschrieben.

Digitized by Google

Die Vielfachtelegraphie von La Cour und Delany unter Benutzung des phonischen Rades.

Im Eingange der Besprechung des von Patrick Bernard Delany unter Mitwirkung von E. A. Calahan zwischen Boston und Providence angestellten ausgedehnten Versuche über die Verwendbarkeit des phonischen Rades für die Zwecke der absatzweisen vielfachen Telegraphie (vgl. 1884, S. 447 ff.) habe ich mich bemüht, nicht nur die unterscheidenden Merkmale dieser Vielfachtelegraphie gegenüber anderen Arten der absatzweisen sowohl wie der gleichzeitigen mehrfachen Telegraphie klarzustellen, sondern auch auf die vorausgegangenen und Grund legenden verdienstlichen Arbeiten und Versuche von Paul La Cour hinzuweisen. Zu einer genaueren Scheidung und Abwägung der Leistungen von La Cour und von Delany gegeneinander lag beim Niederschreiben jener Besprechung ein besonderer Grund für mich nicht vor, doch unterliefs ich nicht, bereits in der Anmerkung am Schlusse (S. 493) jener Besprechung anzudeuten, dafs eine solche Abwägung von anderer Seite beabsichtigt werde. Der sich mit derselben befassende Aufsatz in der Zeitschrift für Elektrotechnik (1884, S. 753) ist inzwischen erschienen, und der zweifellos gut unterrichtete und mit gutem Grunde für die Rechte La Cours eintretende Verfasser entrollt ein zutreffendes Bild von dem, worin Delanys und La Cours Anordnungen mit einander übereinstimmen. Bei einer noch tiefer eingehenden Zergliederung eben dieser Anordnungen stellen sich indessen doch auch eine Reihe von Verschiedenheiten zwischen beiden heraus, und ich halte es deshalb für angezeigt, hier — wie ich schon auf S. 30, Anmerkung 3 andeutete — in voller Objektivität etwas näher auf dieselben einzugehen; dafs es mir bisher bei mehreren Eigenthümlichkeiten in der Anordnung Delanys bezw. Calahans nicht gelungen ist, sie bis auf La Cour zurückzuführen, schliefst ja nicht aus, dafs La Cour dennoch bei ihnen mitgewirkt habe, und wird demselben dann vielleicht Anlafs geben, seine Rechte zu wahren und so volle Klarheit in die Sachlage zu bringen.

Zuvörderst erscheint es nothwendig, den genannten Aufsatz aus der (Wiener) Zeitschrift für Elektrotechnik hier seinem vollen Wortlaute nach wiederzugeben. Derselbe lautet:

Das Multiplex-System von La Cour und Delany.

»In dieser Zeit der merkwürdigsten Fortschritte in den Anwendungen der Elektrizitätslehre mufs eine Erfindung schon sehr viele praktische Brauchbarkeit und ingeniösen Gehalt besitzen, zum mindesten von der Genialität des Erfinders offene Kunde geben, wenn dieselbe mehr als eine vorübergehende Bewunderung seitens des Publikums geniefsen soll!« Mit diesen Worten leitet Prof. Edwin J. Houston die Beschreibung des Delany'schen Multiplex-Systems ein, welches auf der Ausstellung in Philadelphia die einzige bedeutende Neuerung in der Telegraphie dargestellt hat. — Man kann aber mit Recht behaupten, dafs obiger Ausspruch Houstons sich eigentlich auf die Arbeiten La Cours beziehe. Es handelt sich um eine Vielfach-Telegraphie unter Benutzung des phonischen Rades von La Cour, welches von diesem seit Jahren zu demselben Zweck und seit zwei Jahren in derselben Art verwerthet wird, wie von Delany dies seit Kurzem geschieht. Dieses letztere System ist im »Journal of the Franklin Institute« vom Januar 1884 durch obengenannten amerikanischen Professor beschrieben worden und ging diese Beschreibung in fast alle Journale für Elektrotechnik über.

La Cour wollte der augenfälligen Reklame nicht entgegentreten; doch als Blätter von der Bedeutung der (Berliner) »Elektrotechnischen Zeitschrift«, des »Telegraphic Journal«, des »Electrician«, »Electricien« u. s. w. die Beschreibungen von Delanys System (wiewohl in aller Objektivität) brachten, da fühlte sich der eigentliche Eigenthümer der Delany'schen Erfindung veranlafst, seine Rechte geltend zu machen, bezw. gegen Delanys Vorgehen zu vertheidigen.

Die Abkunft von Delanys System wird von Prof. Houston durch nachfolgende Worte dokumentirt (S. 1 der oben genannten Reproduktion aus dem Journal of the Franklin Institute): »The Delany synchronous-multiplex System is founded on the Phonic Wheel of Mr. Paul La Cour«. Es ist dieses System aber nicht nur gegründet auf Paul La Cours phonisches Rad, sondern es ist Paul La Cours System selbst, welches mit amerikanischen Apparaten, mit amerikanischem Geschick und amerikanischer — Rücksichtslosigkeit als Delanys Werk ausgegeben wird.

Das System hat zwei Bestandtheile, durch deren Zusammenwirken sich dasselbe von allen anderen scharf unterscheidet.

1. Das phonische Rad mit dem dazu gehörigen Stimmgabel-Apparat, durch welche beide der vollkommenste Synchronismus herzustellen sehr leicht möglich ist.

2. Die Regulirung oder, wie wir es nennen, die Korrektion durch Variation der Schwingungsdauer der Stimmgabel.

Was ersteren Bestandtheil betrifft, so lehrt ein einfacher Anblick schon, dafs die beiden Konstruktionen Paul La Cours und Delanys identisch sind. Es wäre wohl überflüssig, die Beschreibung des La Cour'schen Rades hier wiederzugeben; alle jene Blätter, welche über Delanys System schrieben, haben La Cours Rad geschildert. Es existirt übrigens von La Cour eine Beschreibung seiner Vorrichtung, welche, um die seit ihrem Erscheinen vom Erfinder gemachten Erfahrungen bereichert, ins Deutsche[1]) übertragen wurde.

Die Anordnung der Theile in La Cours Rad und Delanys Nachahmung ist so gleichartig, dafs Granfeld in seiner Mehrfach-Telegraphie unbedenklich La Cours Konstruktion nach der Abbildung schildert, welche von Delanys Apparat existirt[2]). (Vgl. Fig. 1, 2 und 3.)

Wir müssen auf diese Beschreibung und auf jene Houstons hier blos hinweisen, wollen wir nicht durch eine ermüdende Aufzählung der

[1]) Das phonische Rad von La Cour, übersetzt von Kareis, Leipzig, Quandt und Haendel.

[2]) Vgl. XXV. Bd. der Elektrotechnischen Bibliothek »Die Mehrfach-Telegraphie« von Granfeld. Wien 1884. S. 254.

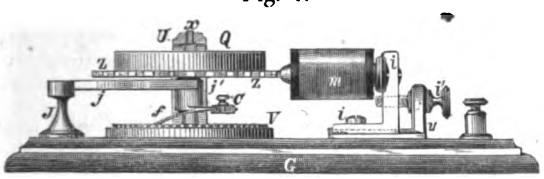
Digitized by Google

Koinzidenzen den Leser in die Lage versetzen, die beiden Broschüren in Auszug vor Augen zu bekommen [1]).

Die Uebereinstimmung bei der Darstellung bezieht sich auf: 1. die Stimmgabel; 2. Batterie; 3. Platinblättchen an der Gabel; 4. Platinkontakt; 5. Hebel; 6. Mikrometerschraube; 7. Feder; 8. Elektromagnet; 9. Nebenschlufs; 10. fortdauernde Schwingungen; 11. den zweiten Kontakt; 12. die zweite Batterie; 13. das ganze Rad mit allen Details; 14. den Schleifkontakt; 15. Kontaktstücke; 16. die mit der Linie verbundenen Schleifkontakte; 17. die Quecksilberkapsel; 18. Verwendung der verschiedenen Kontaktstücke des Rades für die verschiedenen Telegraphisten.

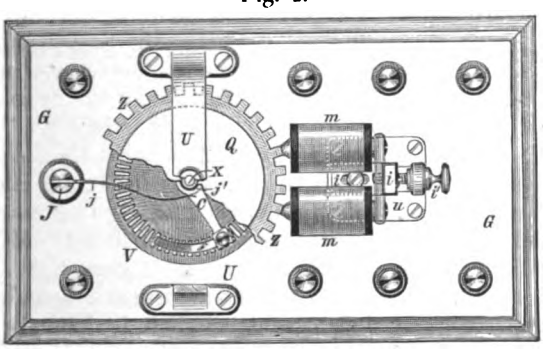
Man sollte denken, dafs diese Anführungen hinreichen, um die Identität beider Konstruktionen zu erweisen. Zudem behauptet La Cour auf S. 56/57 der deutschen Broschüre, dafs es auf die Art der Telegraphie ihm gar nicht an-

Fig. 1.



käme; in der That eignet sich der Apparat — das sieht jeder Kundige — für jedes System und ist trotz seiner Eigenartigkeit so vielfach

Fig. 2.



verwendbar, dafs es wohl keinem Zweifel unterliegen kann: Delany hat sich hier einer Idee, die von einem Anderen verwirklicht worden, in Bausch und Bogen bemächtigt. Eine Telegraphie à la Delany hat La Cour auf dänischen Linien bereits 1880 ausgeführt; davon wissen die Kundigen ebenfalls, und es bedarf für dieselben keines Beweises, obwohl derselbe in jedem Moment erbracht werden kann.

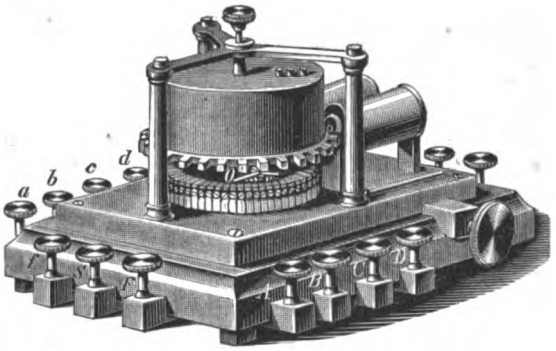
Was nun die Entnahme der Korrektion oder Regulirung des Synchronismus betrifft, welche sich Delany erlaubt, so liegt die Sache so: La Cour hat am 28. September 1882 unter No. 22404 ein Deutsches Reichs-Patent erhalten, das seine Rechte klar sichert. In der Patentschrift heifst es:

»Die Erfindung bezieht sich auf Verbesserungen an den in P. R. No. 3332 beschriebenen Einrichtungen zur Erzeugung isochroner Bewegung zum Zwecke der Telegraphie und beruht auf der Beobachtung, dafs die Schwingungsdauer einer durch elektrische Selbstunterbrechung funktionirenden Stimmgabel wächst, wenn die Schenkel der Gabel einer stärkeren magnetischen Anziehung ausgesetzt werden, dafs diese Dauer aber abnimmt, sobald diese Anziehung geringer wird. Man kann demgemäfs die Schwingungsdauer verlängern, indem man:

1. die Pole des Elektromagnetes den Schenkeln der Stimmgabel nähert, oder
2. indem man den Strom durch den Elektromagnet verstärkt, während man umgekehrt durch Entfernen der Pole, bezw. durch einen schwächeren Strom durch den Elektromagnet die Schwingungsdauer verkürzt.«

Es ist hier dasselbe wiederholt, was in der deutschen Broschüre S. 12 bereits gesagt wurde; hier wird es (im Patent) in der Anwendung gezeigt, und die Patent-Ansprüche beziehen sich ganz klar und unwiderleglich auf diese Art der Regulirung. Es ist von einer Stimmgabel, einem den Zinken derselben gegenüberstehenden Polenpaare eines Elektromagnetes und zwei Lokalbatterien in der Abgangsstation die Rede, während sich in der Empfangsstation 3 Lokalbatterien befinden. Prof. Houston beschreibt

Fig. 3.



(S. 6 seiner Broschüre) dasselbe Arrangement, wie es jene Ansprüche hervorheben; in letzteren wird gesagt:

»Die Justirung der Schwingungsdauer einer durch elektrische intermittirende Einwirkung schwingenden Stimmgabel wird bewirkt mit Hülfe der beiden Schrauben *n* und *s*, durch welche der Abstand zwischen den Polen der Elektromagnete und den Schenkeln der Gabel variirt werden kann.«

Dasselbe Arrangement, wie bereits erwähnt, beschreibt Prof. Houston (S. 6 in der Broschüre aus dem Journal of the Franklin Institute): dieselben Schrauben, zu selbem Gebrauche:

»A steel fork, at each station, is automatically and continuously vibrated by the action of the local battery and the electromagnet, ... so as to regulate with great nicety, the rate of their vibration.«

Die von La Cour angegebene Methode wird in ihrer Anwendung im Patente beschrieben. Geht der Apparat der Empfangsstation zu schnell, so wird durch die Zunge eines Relais, welches durch die ankommenden Ströme aktivirt wird, ein stärkerer Strom eingeschaltet, der die Elektromagnete kräftiger und daher nach Obigem die Vibrationen langsamer macht; geht der Apparat auf der Ankunftsstation zu langsam, so wird ein schwächerer Strom in die Elektromagnete geschickt; genau dasselbe Verfahren beobachtet

[1]) Vgl. hierüber Zeitschrift für Elektrotechnik, Bd. I, S. 199 u. f.

Digitized by Google

Delany, obschon er es auf verschiedene Weise zu verdecken sucht. Es ist z. B. kein Fortschritt Delanys und kein Vortheil für die Sache, dafs Delany nicht zwei, sondern mehrere Korrektionsströme während jeder Umdrehung anwenden mufs; es zeigt dies eben nicht, dafs er zweckmäfsige Aenderungen in das Arrangement gebracht; denn je mehr Kontaktstücke er für die Korrektion braucht, desto weniger bleiben ihm für die Telegraphie übrig.

Auf S. 16 der Houston'schen Broschüre spricht dieser von dem Arrangement der Korrektion Delanys in denselben Ausdrücken, wie La Cour in seinem Patente. Nur in einem weicht La Cours Anordnung von der Delanys ab: La Cour braucht zwei Elemente mehr als der letztere. Diese Ersparnifs ist unbedeutend, ja der Frage gegenüber, um die es sich hier handelt, vollständig werthlos.

Manche Patent-Gesetzgebungen verlangen, dafs der Patentwerber in seinem Gegenstande oder in seiner Konstruktion sich nicht auf früher existirende Beschreibungen Anderer stütze. Nun, La Cour hat seine Korrektion im deutschen Patente genau beschrieben und die Beschreibung ist sicherlich in öffentliche Schriften übergegangen. Hinzuzufügen wäre Folgendes: La Cour hat die Rechte auf seine Erfindung für Amerika abgetreten; er ficht Delany nicht an, so lange dieser auf dem Boden des neuen Kontinents seine sogenannte Erfindung ausbeutet. Allein La Cour hat sich seine Patent-Ansprüche für die europäischen Staaten vorbehalten; er mufs dem Andrängen der neuen Erfindung, deren Ruhm auch in Tagesblättern verkündet wird, auf unserem Kontinente seine älteren Rechte entgegenstellen.

Bei Beurtheilung der Erfindung und ihrer Fortbildung nun möchte ich mich der Reihe nach mit folgenden vier Punkten beschäftigen:

mit dem phonischen Rade an sich und in seiner Verbindung mit der Stimmgabel,
mit dessen Vorbereitung für die Vielfachtelegraphie,
mit der Korrektionseinrichtung und
mit der Wahl und Betriebsweise der eigentlichen Telegraphenapparate.

1. Das phonische Rad an sich und in seiner Verbindung mit der Stimmgabel. Die Betrachtung der Abbildungen (von denen Fig. 1 und 2 von S. 449 des Jahrgangs 1884 wiederholt sind und sich nur in der Buchstabenbezeichnung von jenen in der Zeitschrift für Elektrotechnik unterscheiden, während Fig. 3 von S. 57 der mehrfach erwähnten Schrift von La Cour entstammt) macht sofort klar, dafs ein wesentlicher Unterschied in den in beiden Fällen benutzten phonischen Rädern nicht vorhanden ist. Die Höhe der Quecksilberbüchse Q allein läfst keinen sicheren Schlufs auf deren Fassungsraum und die zur Füllung derselben wirklich verwendete Quecksilbermenge zu und ist für den beabsichtigten Zweck auch von geringerem Einflufs als der Durchmesser der Büchse; die nothwendige Anzahl der Klemmschrauben ist von anderen Umständen bedingt. Prof. Houston spricht auch nirgends in seinem am 19. Dezember 1883 gehaltenen Vortrage (vgl. Journal of the Franklin Institute, Bd. 117, S. 49, Januar 1884; desgl. Electrical World, Bd. 2, S. 291 ff. in No. 18 vom 29. Dezember 1883) davon, dafs Delany Aenderungen an dem phonischen Rade angebracht habe, erwähnt allerdings auch nicht das Gegentheil. Die Bewegungsgesetze des phonischen Rades erläutert Houston in derselben Weise und mit den nämlichen Figuren wie La Cour in seiner Schrift und auch schon in seinem Deutschen Patente No. 3332 vom 23. Januar 1877.

Auch die elektrische Verbindung des Rades mit der Stimmgabel, der Vibrator- oder Gabelelektromagnet und der Motor- oder Radelektromagnet mit ihren Stromkreisen und den »passenden Widerständen« in einem Nebenschlufs erweisen sich als unverändert. Die Uebereinstimmung erstreckt sich somit vollinhaltlich auf die im obigen Aufsatz unter 1. bis 13. und 17. aufgeführten Punkte und wird sich sogleich auch in Bezug auf Punkt 14. und 15. als vorhanden herausstellen.

Nicht minder hat La Cour in seiner Schrift (S. 12) und in seinem Deutschen Patente No. 22404 vom 28. September 1882 hervorgehoben, dafs die Schwingungszahl der Gabel durch Veränderung der Stromstärke im Gabelelektromagnet und durch Verstellung der Polschrauben (c_1 und c_2 in Fig. 3 auf S. 450 im Jahrgang 1884) in den Polenden seiner Kerne abgeändert werden könne. Das Patent No. 22404 ist übrigens ebenso wie No. 3332 erloschen.

2. Die Vorrichtung des phonischen Rades für die Vielfachtelegraphie für die Versuche zwischen Fredericia und Nyborg und für die amerikanischen Versuche zwischen Boston und Providence läfst keine wesentlichen Unterschiede erkennen. Die Uebereinstimmung geht sogar so weit, dafs in beiden Fällen die Kontaktscheibe V (Fig. 1 und 2) 60 Kontakte enthält und dafs letztere in 6 Gruppen zu je 10 Kontakten abgetheilt ist, wovon 8 für telegraphische Zwecke und 2 für Korrektionszwecke bestimmt sind. Die Uebereinstimmung erstreckt sich also auch auf die Punkte 14. bis 16. und 18. in obigem Aufsatze, und auch dies wird allerdings von Houston nicht berührt, weder zugegeben, noch in Abrede gestellt.

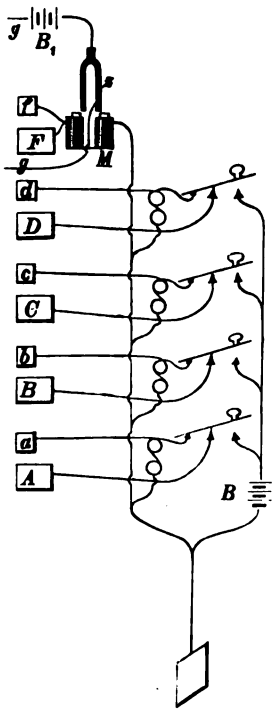
3. Die Korrektionsvorrichtung. Den Synchronismus der zwei in den beiden Telegraphenämtern befindlichen phonischen Räder hat La Cour anfänglich dadurch herzustellen und zu erhalten beabsichtigt, dafs er (Patent No. 3332) den nämlichen Strom durch beide Radelektromagnete sendet, oder dafs er »das erste Rad einen neuen intermittirenden Strom im Takte des ersten hervorbringen« läfst, der dann das zweite Rad oder, wenn die Leitung zu lang ist, an dem entfernten Ort

Digitized by Google

eine Stimmgabel in Schwingungen versetzt. La Cour behauptet, dabei werde absoluter Synchronismus vorhanden sein, und redet dabei demgemäfs nicht von der Beigabe von Korrektionsvorrichtungen.

Bei den Versuchen zwischen Fredericia und Nyborg (vgl. auch 1880, S. 429) hat das Telegraphenamt Fredericia die aus Fig. 4 ersichtliche, aus La Cours Schrift (S. 59) entnommene Schaltung erhalten. Dabei standen — in beiden Aemtern — die Klemmen *f* und *F* (vgl. auch Fig. 3) mit den nicht für Telegraphirzwecke benutzten Kontaktplatten 10, 20, 30, 40, 50 und 60 bezw. 9, 19, 29, 39, 49

Fig. 4.



und 59 in leitender Verbindung; die bei synchronem Laufe der beiden Schleiffedern auf den beiden Kontaktscheiben (*V* in Fig. 1 und 2) beim Hinweggehen der Schleiffedern über die eben genannten Kontaktplatten von der Telegraphirbatterie in Nyborg entsandten Ströme durchlaufen den Stimmgabelelektromagnet *M* und »dabei geräth die Gabel *z* in Schwingungen, welche mit jenen der in Nyborg befindlichen Gabel vollkommen synchron sind«. Es wird noch hervorgehoben, dafs bei nicht übereinstimmender Stellung der Schleiffedern das Rad bald stehen bleiben werde, dafs sich aber durch einige Versuche in wenigen Augenblicken der Synchronismus herstellen lasse. Von einer Korrektion ist auch hier noch nicht die Rede. Natürlich mufste behufs Entsendung der Ströme durch den Stimmgabelelektromagnet der eine Pol der Telegraphirbatterie (*B*) in Nyborg — abweichend von der Batterieschaltung in Fredericia — noch mit den beiden Klemmen *F* und *f* verbunden werden. Sonst gleicht die Schaltung der Batterie *B* und der Telegraphenapparate in Nyborg ganz der in Fredericia und dasselbe gilt auch bezüglich der Anordnung des Radelektromagnet-Stromkreises *g g* mit der Batterie B_1.

Erst im Patente No. 22404 tritt neben der bereits erwähnten und auch schon von La Cour auf S. 12 seiner Schrift mitgetheilten Beobachtung, dafs durch Verstellung der Pole des Gabelelektromagnetes und durch Aenderung der Stromstärke in diesem Elektromagnete sich die Schwingungszahl der Gabel ändern lasse, der Gedanke auf, diese Beobachtung für die Erhaltung des Synchronismus zwischen zwei Gabeln und phonischen Rädern zu benutzen, welche in zwei verschiedenen Stationen aufgestellt und in gleicher Weise und unabhängig von einander justirt werden. Es wird auf ein Merkmal hingewiesen, aus welchem man das Vorhandensein des Synchronismus erkennen und bei dessen Fehlen einen Wink zur Verstellung der Polschrauben entnehmen könne, und es wird eine Anordnung skizzirt, in welcher (selbstthätig) die Schwingungsdauer der Gabel durch Aenderung der Stromstärke im Gabelelektromagnete durch elektrische (Korrektions-) Ströme justirt wird, d. i. also eine elektrische Korrektionsvorrichtung. Bei dieser Korrektion schlägt La Cour wesentlich denselben Weg ein, den u. a. auch Meyer gewählt hat: er beschafft die Vorbedingungen dazu, dafs der mit der Korrektionsvorrichtung versehene Apparat zu schnell (bezw. zu langsam) im Vergleich mit dem korrigirenden laufen mufs, und dafs dann zur rechten Zeit ein Korrektionsstrom dieses fehlerhafte Streben korrigirt. Dies ist nach meiner Auffassung der Grundzug der La Cour'schen Korrektion, wenn derselbe auch dadurch etwas verwischt erscheint, dafs der zu korrigirende Apparat abwechselnd in das Streben zu schnell zu laufen und in das Streben zu langsam zu laufen verfällt.

Hinzugefügt sei noch, dafs zwei Korrektionsbatterien vorhanden sind, von denen die eine bei jeder Umdrehung einen positiven, die andere einen negativen Strom entsenden kann; die erstere entsendet ihn, wenn der zu korrigirende Apparat vorausgelaufen ist, die zweite, wenn derselbe zurückgeblieben ist. Diese Korrektionsströme durchlaufen in der Station des mit der Korrektionsvorrichtung versehenen Apparates ein polarisirtes Relais und schalten durch dessen magnetische Zunge die positiven eine stärkere, die negativen eine schwächere Batterie auf den Stimmgabelelektromagnet.

Anders fasse ich das Wesen der auf S. 489 ff. des Jahrgangs 1884 beschriebenen Korrektion

Digitized by Google

Delanys auf. Ich will nicht besonders betonen, dafs Delany die Stromstärke im Stromkreise des Stimmgabelelektromagnetes nicht durch Wechsel der Batterie, sondern durch Kurzschliefsen bezw. Einschalten eines Widerstandes verändert, obgleich gerade dabei durch Verwendung eines Widerstandskasten sich viel bequemer der angemessenste Betrag der Stromstärkenänderung erreichen läfst. Ich will ferner keinen hohen Werth darauf legen, dafs Delany durch geeignete Schaltung der nöthigen Telegraphenapparate, oder durch Hinzugeben besonderer Klopfer (vgl. 1884, S. 490 ff.) dem Beamten die Möglichkeit beschafft, mittels des Gehörs zu beobachten, ob Synchronismus vorhanden ist, bezw. ob sein Apparat zu schnell oder zu langsam läuft, obwohl diese Beobachtungen hier, weil die ganze, rein elektrische Korrektion sich völlig geräuschlos vollzieht, werthvoller sein mögen und dem Beamten unter Umständen einen Wink und eine Aufforderung zu einer Nachregulirung seines Apparates durch Verstellung der Polschrauben geben können. Dafs aber ist unstreitig eine scharf ausgeprägte Eigenthümlichkeit dieser Korrektion gegenüber der bei allen anderen Telegraphen mit Synchronismus, dafs jeder der beiden Apparate befähigt ist, den anderen in einem gewissen Sinne (auf S. 489 ff. im verzögernden Sinne) auf rein elektrischem Wege zu korrigiren.

Nicht minder eigenthümlich bei dieser Korrektion Delanys ist der Umstand, dafs ein Korrektionsstrom in der einen oder in der anderen Richtung nur dann durch die Telegraphenleitung gesendet wird, wenn der Synchronismus bezw. die übereinstimmende Stellung der Arme *C* mit den Schleiffedern *f* gestört ist, dafs dagegen bei vorhandenem Synchronismus die Korrektionsbatterie offen bleibt. Im Gegensatze hierzu würden von der in La Cours Patente No. 22404 bei vorhandenem Synchronismus zwei Korrektionsströme, von jeder der beiden Batterien einer, entsendet werden; diese beiden Ströme würden entgegengesetztes Vorzeichen haben und eine zweimalige Umlegung der Zunge des polarisirten Relais, also auch einen zweimaligen Wechsel der Batterie für den Stimmgabelelektromagnet veranlassen, d. h. den beim Eintreffen des ersten der beiden Ströme vorhandenen Zustand erst abändern und dann wiederherstellen.

Ich gebe zu, dafs Delany die Beschaffung der Möglichkeit, bei jedem Umlaufe drei Korrektionsströme in jeder der beiden Richtungen zu entsenden, dadurch erkauft, dafs er im Vergleich zu La Cour sechsmal so viel Kontaktplatten den eigentlichen telegraphischen Zwecken entfremdet, allein ich glaube auch, die dabei von Delany erzielte verhältnifsmäfsige Kürze der Zeit, welche durchschnittlich vergeht zwischen dem Auftreten der Neigung zur Abweichung vom synchronen Lauf und der Korrektion dieser Neigung, als einen Vortheil geltend machen zu dürfen, weil bei ihr die Abweichung kleiner gehalten wird und daher leichter zu korrigiren ist. Jedenfalls aber ist es von Delany klüger gewesen, die neunte und zehnte Korrektionsplatte der dritten bis sechsten Plattengruppe für die Korrektion mitzubenutzen, als sie ganz unbenutzt zu lassen, wozu bei der einmal gewählten (aus der Anordnung La Cours übernommenen) Theilung der Kontaktplattenscheibe in 60 Theile wohl eine Versuchung nahe liegen konnte.

Hinzuweisen wäre ferner auch noch auf die erst in der Vertheilerscheibe Delanys auftretende Verbreiterung gewisser, den ankommenden Korrektionsstrom den Korrektionsapparaten zuführender Kontaktplatten 10 gegen die benachbarten Platten 9 hin unter Weglassung der Erdkontakte zwischen beiden (vgl. 1884, S. 489), eine Anordnung, welche — wie Prof. Houston auf S. 64 des 117. Bandes des Journals des Franklin-Institutes andeutet — der Korrektion eine gröfsere Empfindlichkeit verleiht.

Nicht unerwähnt mag endlich bleiben, dafs Delany noch verschiedene andere sich aus jenen Beobachtungen La Cours ergebende Wege zur Durchführung der Korrektion ins Auge gefafst hat. So ward in Anmerk. 1 auf S. 490 die Durchführung der Korrektionsströme durch den Stimmgabelelektromagnet besprochen. Dem gleich zu achten ist die Hinzufügung eines besonderen Elektromagnetpaares für die Korrektionsströme auf den Aufsenseiten der Gabelschenkel; bei Hinzufügung eines auf beide Schenkel wirkenden dritten Elektromagnetes zwischen den Schenkeln und Anordnung getrennter Kontaktplatten für das Paar und für den dritten vor und hinter den neunten Kontaktplatten könnte sogar derselbe Apparat vom anderen bei Bedarf in beiden Richtungen — beschleunigend und verzögernd — korrigirt werden. Endlich hat Delany auch daran gedacht, die wiederum in beiden Richtungen entsendeten Korrektionsströme mittels eines Elektromagnetes unmittelbar die eine Polschraube, welche von einer Feder gegen den Gabelschenkel hin gedrückt wird, von dem Schenkel zu entfernen. Ja, selbst die Weglassung der Stimmgabel bleibt nicht aufser Betracht, wobei natürlich das phonische Rad die Selbstunterbrechung für den Radelektromagnet vermitteln und zugleich der Korrektionsstrom mittels eines anderen Elektromagnetes auf die Zähne des Rades unmittelbar wirken müfste.

4. Die Wahl und Betriebsweise der eigentlichen Telegraphenapparate. Um eine sicherere Beurtheilung der von Delany benutzten eigentlichen telegraphischen Einrichtungen gegenüber den von La Cour bei den Versuchen zwischen Fredericia und Nyborg an-

Digitized by Google

gewendeten zu ermöglichen, erscheint es nöthig, beide nebeneinander zu stellen.

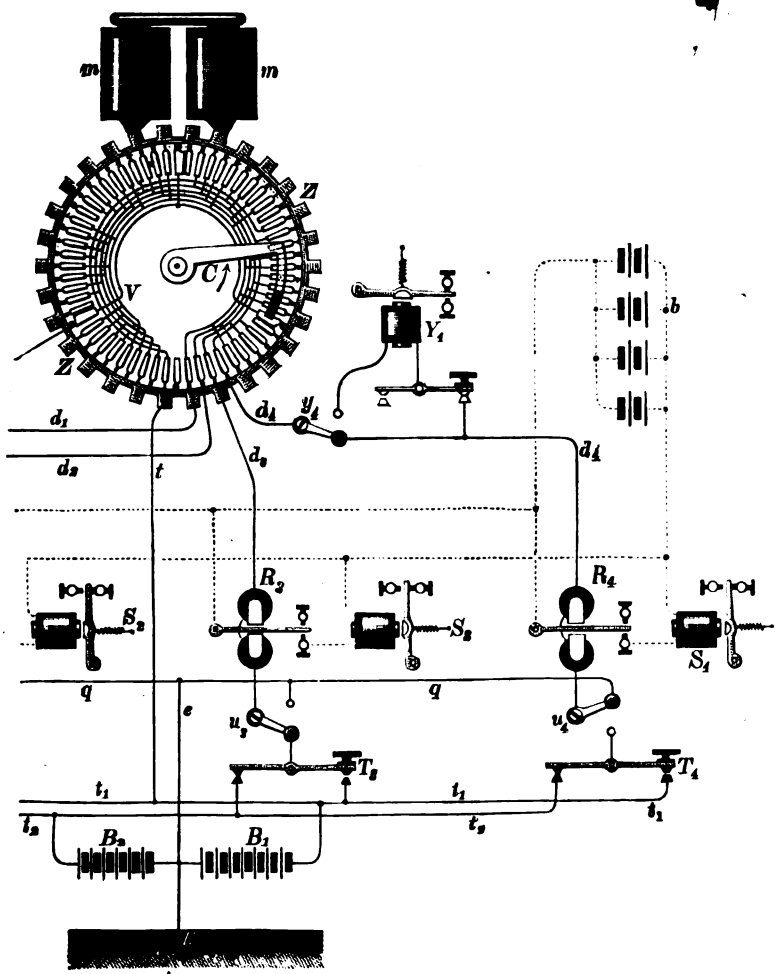
Fig. 4 zeigt den die Einrichtung der Station Fredericia darstellenden Theil der von La Cour in seiner Schrift (S. 59) gegebenen Schaltungsskizze. Die Klemmen *A* und *a*, *B* und *b*, *C* und *c*, *D* und *d* sind die in Fig. 3 mit den nämlichen Buchstaben bezeichneten. *A* und *a* stehen mit den Kontaktplatten 1, 11, 21, 31, 41 und 51, bezw. mit 2, 12, 22, 32, 42 und 52 in Verbindung, *B* und *b* mit den Platten 3, 13, 23, 33, 43 und 53, bezw. 4, 14, 24, 34, 44 und 54 u. s. f. Die Vorgänge beim Telegraphiren werden dann (auf S. 60) so beschrieben:

»Fig. 4 zeigt uns auch die Verwendung des Apparates für die Morse-Telegraphie. Gewöhnliche Schlüssel und Apparate des Morse-Systems sind nach Angabe der Zeichnung eingeschaltet; der abgehende Strom bedarf blos einer Klemme (*A*, *B* . . .), während der anlangende, der eine gewisse Zeit braucht, um zur vollständigen Intensität zu gelangen, durch beide Klemmen *A*, *a*, *B*, *b* . . . . eintritt.

»Der Vorgang beim Telegraphiren ist klar: der erste Manipulant in Nyborg spricht mit dem ihm korrespondirenden in Fredericia so, als ob sie durch eine separate Leitung verbunden wären, dasselbe gilt vom zweiten, dritten und v[illegible]. Beim Niederdrücken wird allerdings, statt [illegible] kontinuirlichen Stromes, eine Reihe von St[illegible]ellen entsendet; ihre Intervalle sind jedoch so k[illegible] dafs der Apparat so anspricht, wie bei jenem.«

Hierauf wird bemerkt, [illegible] Morsestrich erfordere ungefähr 10 Weller[illegible] der Buchstabe *o* (— — —) somit 30. Da [illegible]er jede Welle, welche in Nyborg einen b[illegible]immten Kontakt verläfst und zu Fredericia [illegible] den entsprechenden eintritt, dadurch schon [illegible]inreichend charakterisirt sei, um als selbs[illegible]ändiges Signal zu dienen, so bedürfe es wohl nicht erst 30 Wellen, um einen Buchstaben zu erzeugen. Dementsprechend seien Apparate in Vorbereitung, welche eine ökonomische Verwerthung von Zeit und Strom ermöglichen.

Fig. 5.



Dem sei nun gegenübergestellt, was im Jahrgang 1884 auf S. 450 bis 452 in Bezug auf Fig. 5 über Delanys Anordnung gesagt worden ist:

»Die Vertheilerscheiben *V* sind mit je 60 Kontaktplatten gezeichnet, welche in 6 Gruppen zu je 10 abgetheilt erscheinen. Wie die Kontaktplatten nun weiter unter einander zu verbinden sind, hängt von der

Digitized by Google

Anzahl der vo[illegible]ierten gleichzeitig in Betrieb zu nehmenden App[illegible] eines[illegible]. In Fig. 5 sind deren vier vorausgesetzt, je[illegible]omw von zweien derselben die Apparate vollstä[illegible]leir ichnet. Daher sind denn von den vorhan[illegible] Gruppen immer je zwei Kontaktplatten u[illegible]ein verbunden und dem nämlichen Apparatsa[illegible]per und Empfänger bezw. Relais) zugewiese[illegible] zwar das erste und fünfte bezw. das zweite [illegible] sechste dem ersten bezw. dem zweiten App[illegible]tze, welche in Fig. 5 nicht gezeichnet sind, ü[illegible]s aber sich von dem dritten und vierten Satze [illegible]haus nicht unterscheiden; mit dem dritten S[illegible] sind die sechs dritten und siebenten, mit dem [illegible]erten die sechs vierten und achten Kontaktplatt[illegible] verbunden. Die neunten und zehnten Konta[illegible]latten der 6 Gruppen sind für Kontrolzwecke aufgespart. Bei jedem Umlaufe des Armes C über der Vertheilerscheibe V wird demnach jeder Apparatsatz 12 mal an Linie L gelegt und durch diese mit dem zu ihm gehörigen Apparatsatze des anderen Amtes leitend verbunden, alle anderen Apparatpaare aber sind während dieser Zeit isolirt.

»Jeder der vier in Fig. 5 vorhandenen Morse-Apparatsätze besteht aus einem Relais R und einem Geber T; letzterer ist mit den beiden Linienbatterien B_1 und B_2 in gewöhnlicher und aus Fig. 5 deutlich ersichtlicher Weise zur Entsendung von Wechselströmen verbunden und deshalb nicht beständig eingeschaltet; vielmehr kann das Relais R mittels des Kurbelumschalters u, des Drahtes q und des Drahtes e unmittelbar an Erde E gelegt, der Taster T also ausgeschaltet werden. Die Relais R sind polarisirte, und zwar deshalb, weil sie gegen die Unterbrechungen der positiven und negativen Ströme, welche der laufende Arm C veranlafst, unempfindlich sein müssen. Für alle vier Klopfer S ist eine gemeinschaftliche Lokalbatterie b vorhanden, deren Elemente in vier Gruppen parallel geschaltet sind; auch die vier Klopfer liegen in Parallelschaltung an den Batteriepolen. Durch die Drähte d_1, d_2, d_3 und d_4 sind die vier Apparatsätze mit den zu ihnen gehörigen Gruppen von Kontaktstücken in der Vertheilerscheibe V verbunden, und durch den über die Kontaktplatte hinlaufenden Arm C werden sie abwechselnd an die Telegraphenleitung gelegt.

»Jede Apparatgruppe wird in jeder Sekunde 34mal mit der Leitung in Verbindung gesetzt, und dies wirkt bezüglich des Telegraphirens genau so, als wenn die Leitung beständig und ohne Unterbrechung in Verbindung bliebe. Der Gebende kann daher ganz ebenso gleichmäfsig fortarbeiten, als wenn die Leitung ausschliefslich nur mit seinem Apparatsatz und dem zugehörigen des empfangenden Amtes verbunden wäre; so lange er seinen Taster auf dem Ruhekontakte liegen läfst, werden die in rascher Folge entsendeten kurzen Ströme sämmtlich von der Gegenbatterie B_2 geliefert und im Drahte t_2 der Leitung zugeführt; so lange er dagegen den Tasterhebel auf den Arbeitskontakt niederdrückt, entsendet die Arbeitsbatterie B_1 im Drahte t_1 Ströme in die Leitung, aber Ströme, welche die entgegengesetzte Richtung von den der Batterie B_2 entstammenden Strömen besitzen.

»Jeder Wechsel in der Stromrichtung hat nun ein Umlegen des Ankerhebels im polarisirten Relais R des empfangenden Amtes zur Folge, folglich auch ein Schliefsen bezw. Unterbrechen des Stromes der Lokalbatterie b und ein Ansprechen des Klopferhebels bezw. dessen Rückgang in die Ruhelage; die zwischen den einzelnen Strömen von einerlei Richtung liegenden stromlosen Pausen bringen im Relais keine Wirkung hervor, lassen den Relaishebel in seiner bisherigen Lage und machen sich daher auch nicht auf dem Klopfer hörbar. Der Klopfer giebt also genau das mit dem zugehörigen Taster Telegraphirte wieder. Bei einem nicht polarisirten Relais würde ein Zerreifsen der Zeichen zu befürchten sein, weil dasselbe in den stromlosen Pausen den Anker abfallen lassen könnte. Die Benutzung polarisirter Relais für diesen Zweck ist von E. A. Calahan, dem Erfinder des Gold-and-Stock-Typendruckers und des amerikanischen Distriktstelegraphensystems, welcher von Anfang an Delanys Mitarbeiter gewesen ist und viel zur Vervollkommnung dieser Art der Vielfachtelegraphie beigetragen hat.«

Die hier einander gegenübergestellten Apparatsätze gehören beide der Morse-Telegraphie an; in beiden Fällen liegt die Möglichkeit der Benutzung anderer Telegraphen und die für sie zu stellenden Bedingungen und die demgemäfs herbeizuführenden Abänderungen in der Schaltung und Gesammtanordnung dem Fachmanne so nahe, dafs es wohl überflüssig wäre, länger bei ihr zu verweilen. Daher sei blos auf die in den beiden Einrichtungen für die Morse-Telegraphie vorhandenen wesentlichen Unterschiede in Kürze noch bestimmter hingewiesen und bemerkt, dafs Delany bei gleicher Kontaktplattenzahl [1]) im Vertheiler doch jedem Apparatpaare doppelt so viel Stromsendungen zuführt, dafs dadurch schon das Gelingen der Vielfachtelegraphie unter Beibehaltung der von La Cour gewählten Betriebsweise (Arbeitsstrom; Abwechselung zwischen Stromgebung und Stromunterbrechung) ganz wesentlich gefördert werden müfste, dafs es aber in noch weit höherem Grade gesichert erscheint durch die Wahl des Betriebes mit Wechselströmen unter Anwendung der polarisirten Relais. Beim Telegraphiren mit Wechselströmen ist ja das Gelingen nicht mehr von der magnetischen Nachwirkung der Ströme in den Empfängern abhängig, vielmehr legen die polarisirten Anker der Relais ohne jede Rücksicht auf die zwischen zwei Stromsendungen liegende Zeit sich nur bei jedem Wechsel in der Richtung des Telegraphirstromes um.

E. Zetzsche.

Napolis Nachtwächter-Kontrolapparat.

Auf der Wiener Ausstellung 1883 war in der französischen Abtheilung, und zwar in der Sammlung der französischen Ostbahn ein von Napoli konstruirter Apparat vorhanden, welcher bei der bezeichneten Bahn auf gröfseren Bahnhöfen Verwendung findet, um die Dienstführung der Nachtwächter zu kontroliren und zu registriren.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Anordnung dieser Kontrolvorrichtung, die einige Aehnlichkeit mit einem Typendrucktelegraphen besitzt, schematisch angedeutet. An den ver-

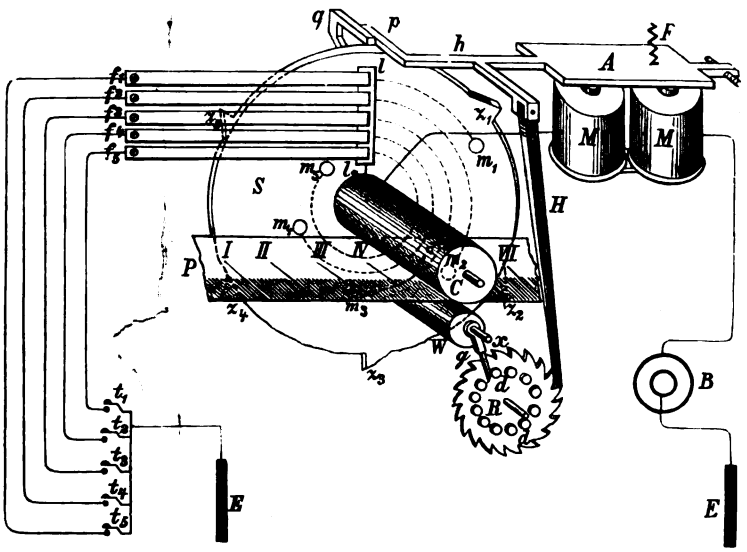
[1]) Ich habe dabei die Einfügung der Erdkontakte in die Vertheilerscheiben unberücksichtigt gelassen, weil diese anderen Zwecken dienen. Dieselbe ist bekanntlich bei Delany als neu zu bezeichnen gegenüber La Cour, nicht aber im Vergleiche mit anderen Vielfachtelegraphen.

Digitized by Google

schiedenen Punkten des Bahnhofes, welche der Wächter in seine regelmäfsigen Begehungen einzubeziehen hat, sind gewöhnliche Arbeitsstromtaster t_1, t_2, t_3 ... angebracht, wie solche bei Haustelegraphen verwendet werden. Ein Tasteranschlufs geht zur Erde E, der andere zu je einer Leitung, welche in das Stationsbureau geführt und dort an eine der am Kontrolapparate befestigten und gegen die Scheibe S drückenden Kontaktfedern f_1, f_2, f_3 ... angeschlossen ist. Die Scheibe S, welche mit dem Zylinder C auf derselben Axe festsitzt und zugleich mit demselben durch ein Uhrwerk gedreht werden kann, besteht aus isolirendem Material, in welches eine Kontaktspange $l\,l$ und eben so viele Kontaktknöpfe m_1, m_2, m_3 ... eingelassen sind, als Gleitfedern f bezw. Leitungen oder Taster t vorhanden sind.

m entspricht, das im gleichen Momente mit seiner Feder f in Berührung gelangt.

Bei der Ruhelage des Apparates verhindert der abgerissene Anker A des Elektromagnetes die Drehung der Scheibe S um den Zylinder C, weil sich der Ankerarm h mit p vor den an S befestigten Arm q stellt und auf diese Weise das treibende Uhrwerk arretirt. Aber auch der angezogene Anker kann die Bewegung von S und C hemmen, nämlich dann, wenn einer der aus S vorstehenden Zähne z_1, z_2, z_3 ..., die kürzer sind als der Haken q, an p stöfst. Zu jedem m ist ein z vorhanden, doch sind die Zähne ein wenig zurückgesetzt, damit sie bei der Scheibenumdrehung später zu p gelangen, als das bezügliche m seine Feder f berührt. Ist der Anker abgerissen, dann können die z ohne Weiteres an p vorüber; ebenso läuft aber auch



Die letztbezeichneten, von einander gleich weit abstehenden Knöpfe m liegen ungleich weit von der Scheibenaxe entfernt, und ihre Anordnung ist so getroffen, dafs bei einer Umdrehung der Scheibe m_1 mit f_1; m_2 mit f_2, m_3 mit f_3 u. s. w. in Berührung gelangt; es entspricht also jeder Knopf m einer bestimmten Kontaktfeder f bezw. einem bestimmten Taster t. Die sämmtlichen m stehen untereinander, sowie mit $l\,l$ und mit einem Ende der Windungen des Elektromagnetes M in leitender Verbindung. Der zweite Anschlufs der Elektromagnetspulen ist zu einer Batterie B geführt, deren zweiter Pol an Erde E liegt.

Auf dem Zylinder C sind Typen eingeschnitten, einzelne Buchstaben oder Ziffern, welche die Namen der Tasterorte vorstellen; ihre Reihenfolge um die Peripherie des Zylinders ist so angeordnet, dafs sich bei einer Drehung von S und C immer jene Type zu unterst befindet, welche dem Tasterorte (t) jenes

q über p anstandslos weg, wenn A angezogen ist.

Unter dem Zylinder C liegt eine exzentrische, um x drehbare Walze W, welche durch das Uhrwerk gleichfalls in Umdrehungen versetzt wird, sobald der auf x festsitzende Arretirungsarm g von keinem der aus dem Zahnrädchen R seitlich vorstehenden Stifte d an dem Umlaufe behindert wird. Das Verhältnifs der Zahl der Zähne an R zu jener der Stifte d ist so gewählt, dafs die Arretirung der Walze aufhört, wenn sich R nicht ganz um zwei Zähne gedreht hat. Das Drehen des Zahnrädchens R bewirkt der Anker A mit Hülfe des Hakens H.

Zwischen C und W läuft ein Papierstreifen P, welcher durch ein eigenes Uhrwerk fortlaufend gleichmäfsig abgewickelt und mit den Zeitdaten (Stunden und Minuten) bedruckt wird.

Der Nachtwächter ist angewiesen, sobald er auf seinen Rundgängen an einer der mit einem Taster versehenen Bahnhofsstellen eintrifft, den

Digitized by Google

Taster daselbst einige Zeit, etwa $\frac{1}{4}$ Minute, lang niederzudrücken. Er schliefst dadurch über *t*, *f*, *l* und *M* den Strom, *A* wird angezogen und *S* nebst *C* gelangen in Bewegung. Sobald *l* unter den Federn *f* weggelaufen ist, tritt wieder eine Stromunterbrechung ein, in Folge dessen *A* abreifst. Durch die Anziehung und das Abreifsen des Ankers wurde *R* um einen Zahn weiter gerückt. Die Scheibe rotirt nun unbehindert, bis der dem benutzten Taster entsprechende Knopf *m* unter seine Feder *f* gelangt, also eine neuerliche Stromschliefsung und Anziehung des Ankers bewirkt wird. Der angezogene Anker legt sich mit *p* vor den zum kontaktbildenden *m* gehörigen Zahn *z* und arretirt die Scheibe, während durch *H* das Rad *R* neuerlich um einen Zahn weiter gerückt wurde, demzufolge *z* bezw. *W* seine Umdrehung beginnen konnte. Hierbei drückt *W* das Papier gegen *C*, an welchem eben, wie früher gezeigt wurde, die dem betreffenden Taster entsprechende Type zu unterst ist, und es wird letztere auf dem Papierstreifen abgedruckt.

Hört der Wächter auf, den Taster zu drücken, so erfolgt wieder die Stromunterbrechung, *A* fällt ab, läfst *z* frei, *S* und *C* drehen sich weiter, bis *q* an *p* stöfst, während *g* vom nächsten *d* festgehalten wird und somit der ganze Apparat die ursprüngliche Ruhelage wieder erlangt hat.

L. Kohlfürst.

The United States Electric Lighting Company (System Weston) Newark.

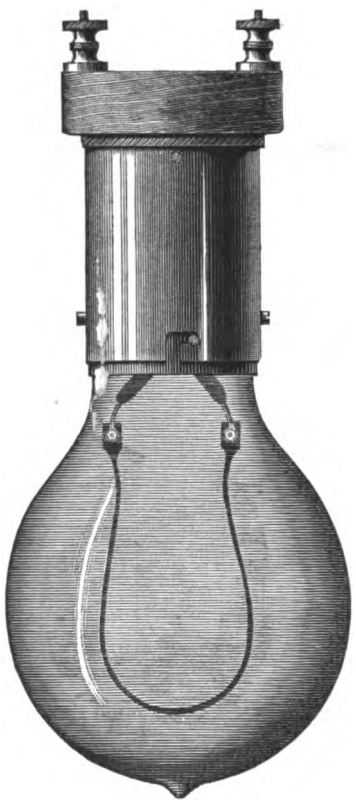
Von L. Deinhard.

(Fortsetzung von Seite 14.)

III. Westons Glühlampen.

Wir geben in den Fig. 1, 4, 5 und 15 Abbildungen der Glühlampen Westons, in Fig. 4 und 15 die 16-Kerzenlampe in natürlicher Gröfse, mit und ohne Halter und Ausschalter (Switch), in Fig. 5 dessen innere, aufserordentlich pünktlich gearbeitete Einrichtung. Fig. 1 zeigt in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Gröfse eine 125-Kerzenlampe. Westons Absicht bei Herstellung von Glühlampen höherer Intensität geht darauf hinaus, ein Mittelding zwischen dem gewöhnlichen Inkandeszenzlicht und dem Bogenlicht zu schaffen, welches womöglich die Nachtheile beider Systeme, der höheren Kosten des ersteren und der geringeren Stetigkeit des letzteren vermeiden, dagegen die Vorzüge beider in sich vereinigen soll. — Es sind in letzter Zeit in der Fachwelt Stimmen laut geworden, die derartige Bestrebungen gerechtfertigt erscheinen lassen (»die Tage des Bogenlichtes sind gezählt«, sagte einmal W. H. Preece in der Elektriker-Konferenz während der Philadelphiaer Ausstellung). In jener Ausstellung waren Weston'sche Glühlampen zu sehen von 16, 125 und 300 Kerzen; es sollen übrigens solche von 600 Kerzen auch schon angefertigt worden sein. Als Strafsenlaterne montirt, zeigen wir dieselbe mit Reflektor in Fig. 3 in $\frac{1}{4}$ natürlicher Gröfse (unter dem Reflektor selbst ist ein Rheostat angebracht, welcher beim Ausdrehen jeder Lampe eingeschaltet wird, um einem unnöthigen Kraftverbrauch vorzubeugen). In Fig. 19 ist dieselbe auf einem eisernen besteigbaren Pfosten montirt dargestellt. Der Kraft-

Fig. 1.



verbrauch der 125-Kerzenlampen beträgt nach der Angabe der United States Electric Lighting Co. bei 160 Volt Klemmenspannung der Lampe und 70 Ohm Widerstand des Bügels, wenn heifs, $\frac{160}{70} = 2{,}3$ Ampère $= 2{,}3 \times 160 = 368$ Watt $= 0{,}5$ *HP*, d. h. 250 Kerzen entsprechen 1 *HP*.

Die Lampen werden in Reihen-Parallelschaltung (multiple-series) je vier hinter einander montirt. Jede Lampe hat in dem oberen Halter, in den sie mit Bajonettverschlufs eingesetzt ist, einen ihrem eigenen Widerstand entsprechenden Ersatzwiderstand.

Die zu jeder Lampe gehörigen Ausschalter sehen wir in Fig. 14 bei *A* oben, in Fig. 6

Digitized by Google

Fig. 2.

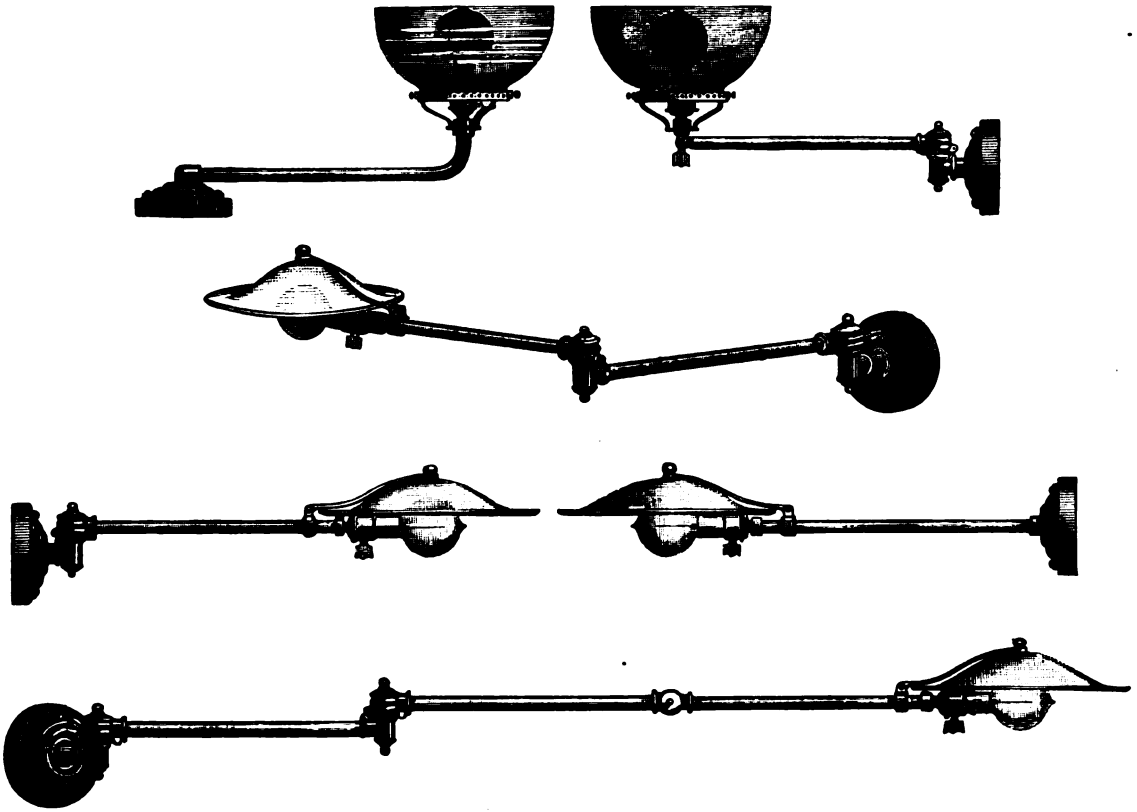
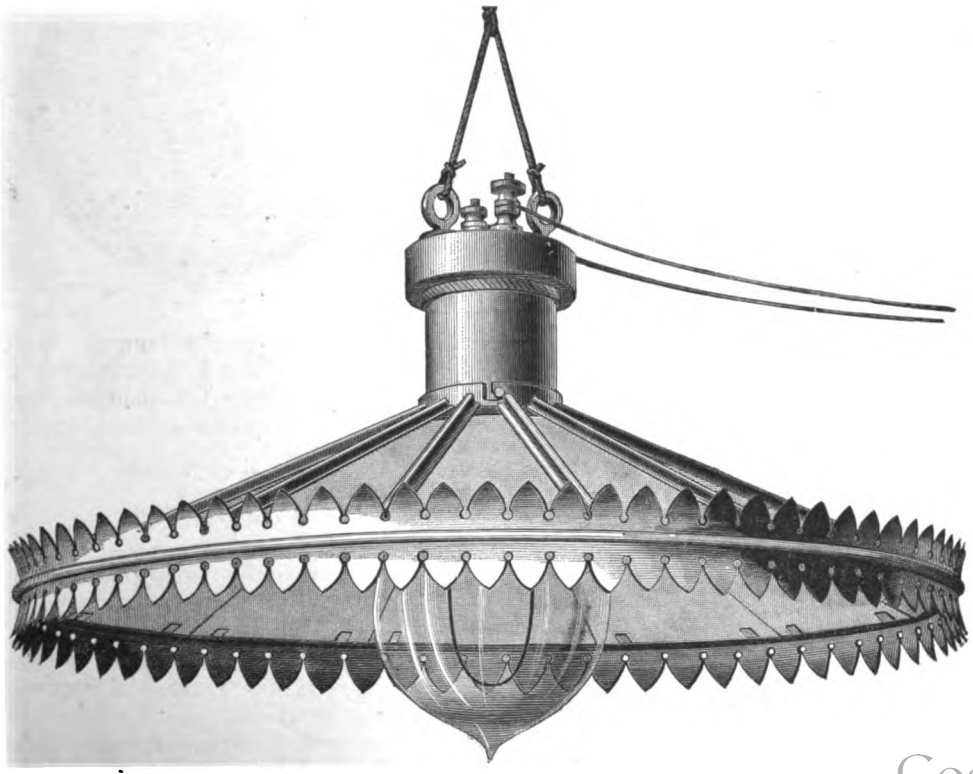


Fig. 3.



Digitized by Google

Fig. 4.

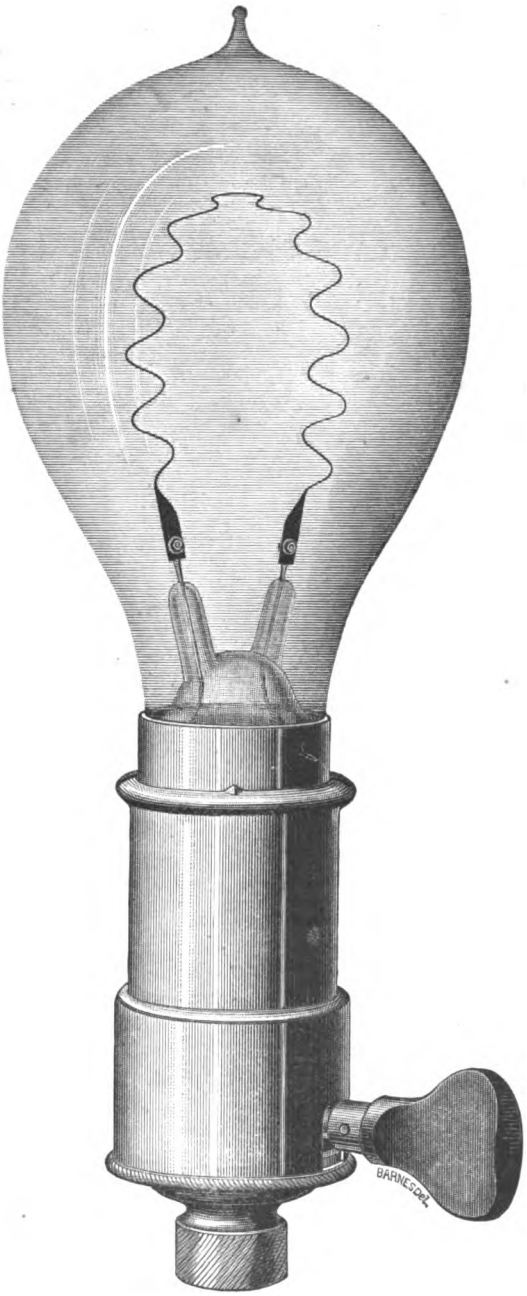


Fig. 8.

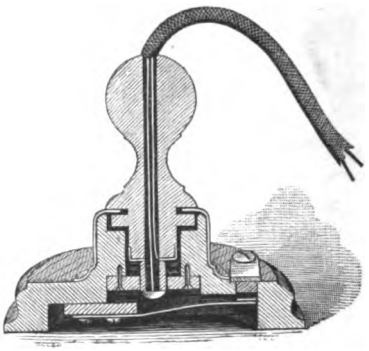


Fig. 5.

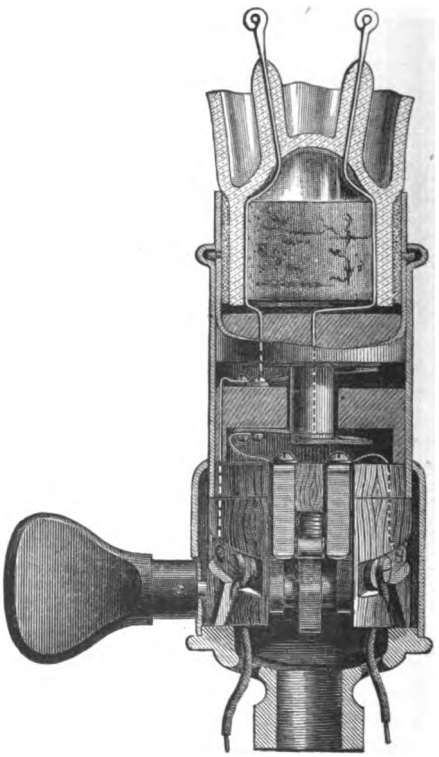


Fig. 6.

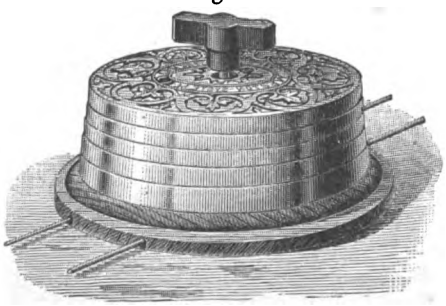
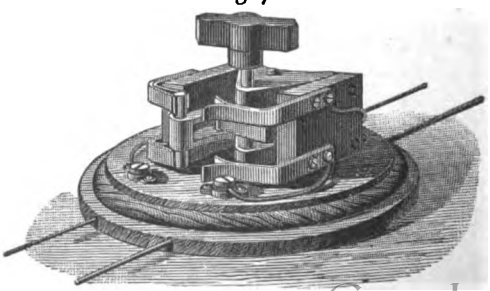


Fig. 7.



Digitized by Google

Fig. 9.

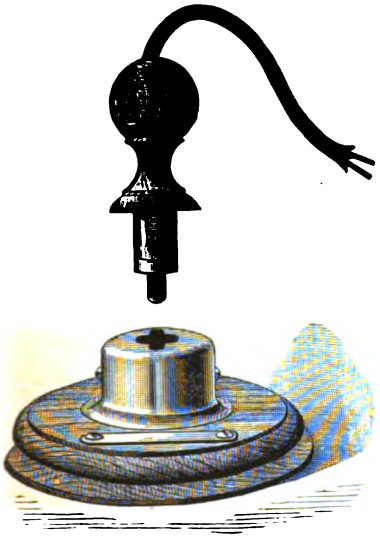


Fig. 10.

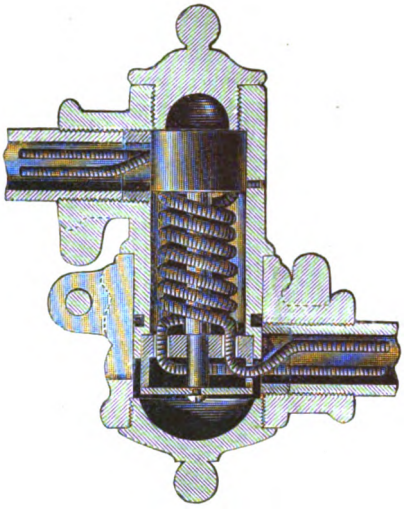


Fig. 11.

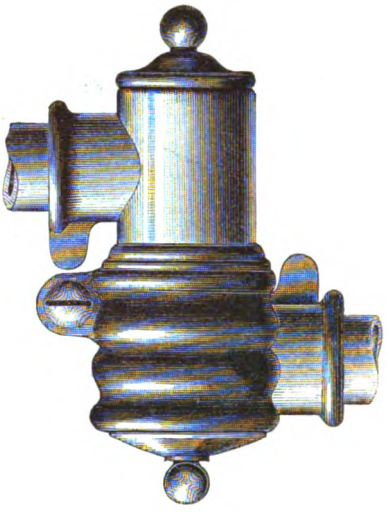


Fig. 12.

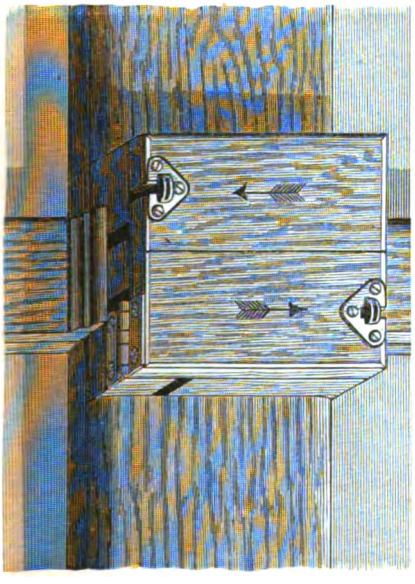


Fig. 13.

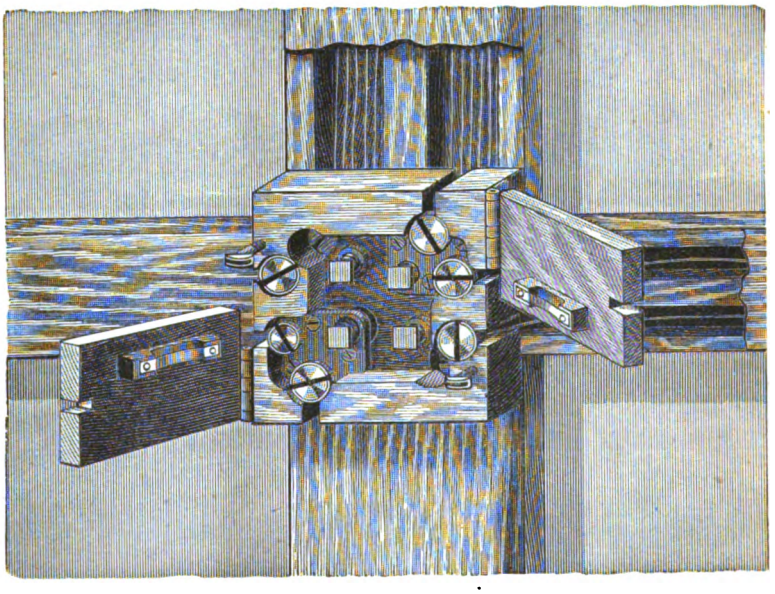
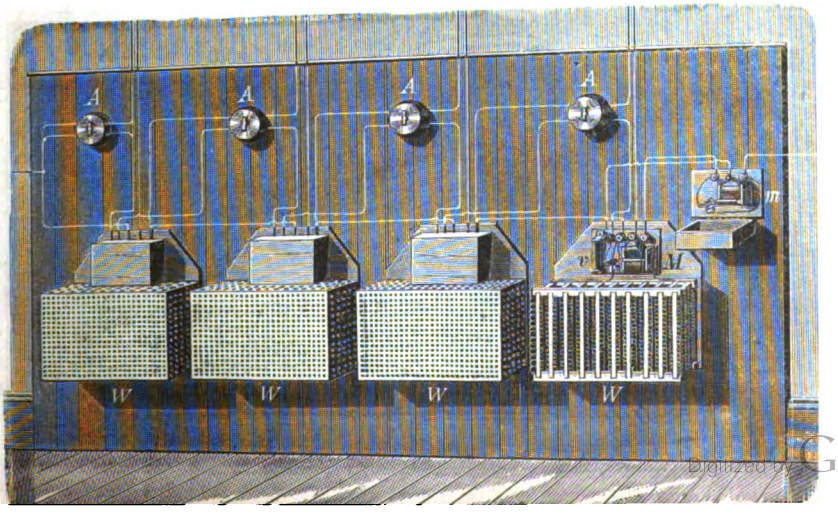


Fig. 14.



Digitized by Google

Fig. 15.

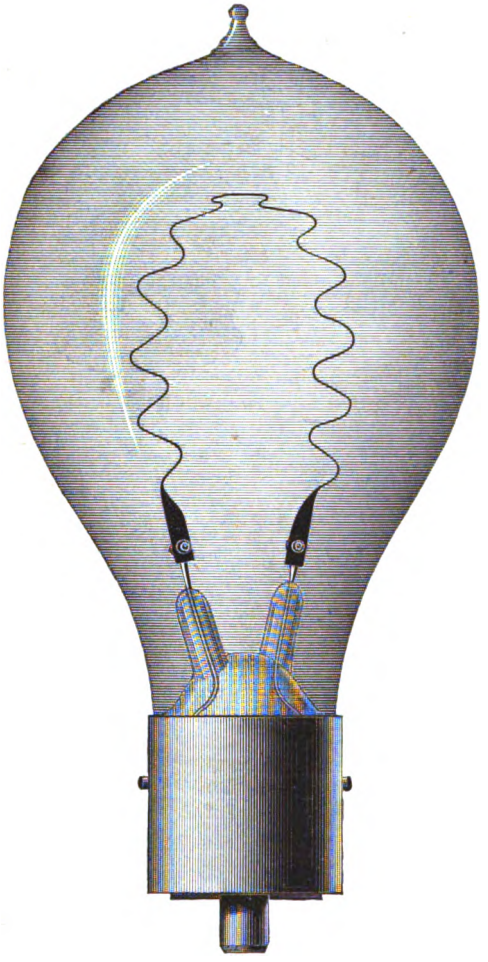


Fig. 16.

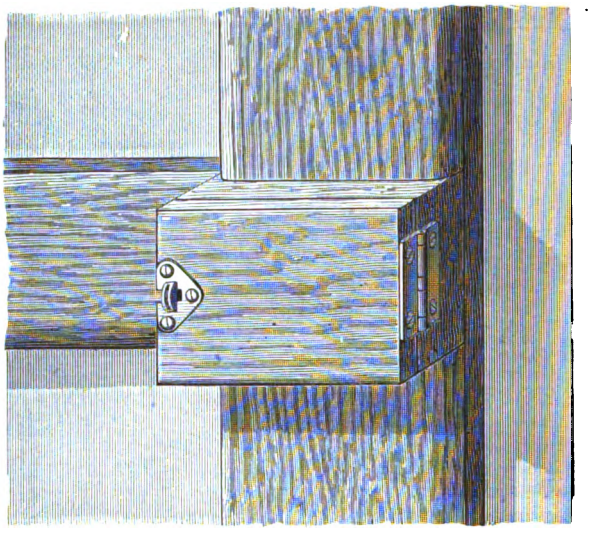


Fig. 17.

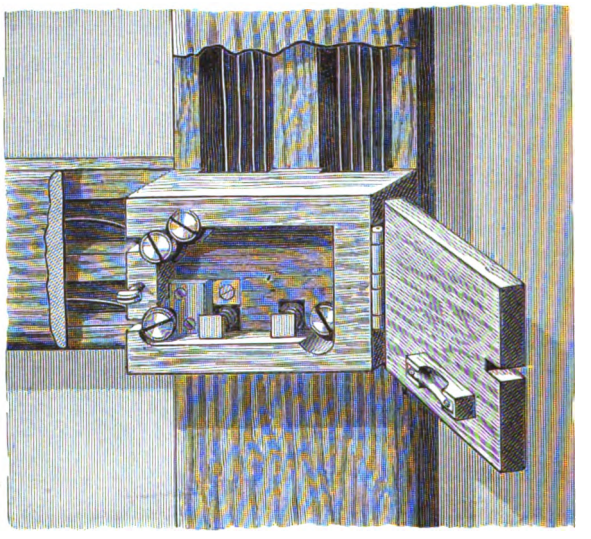
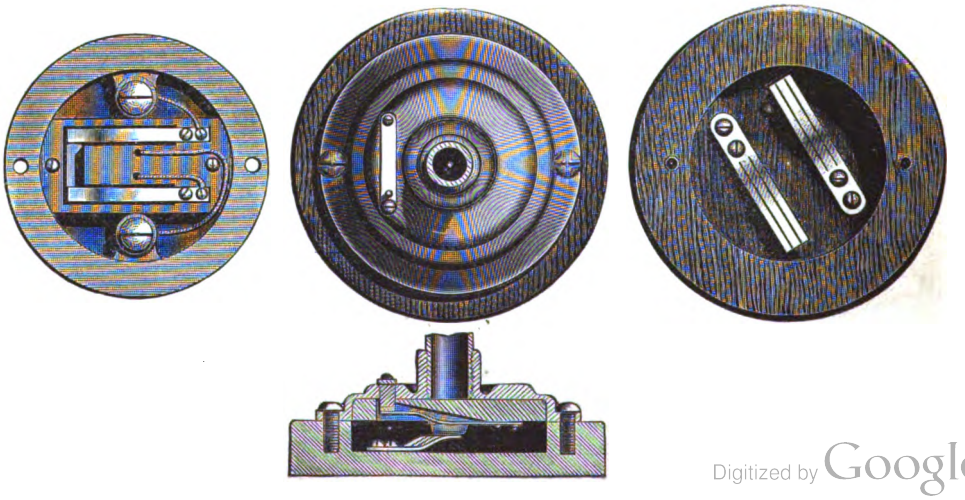
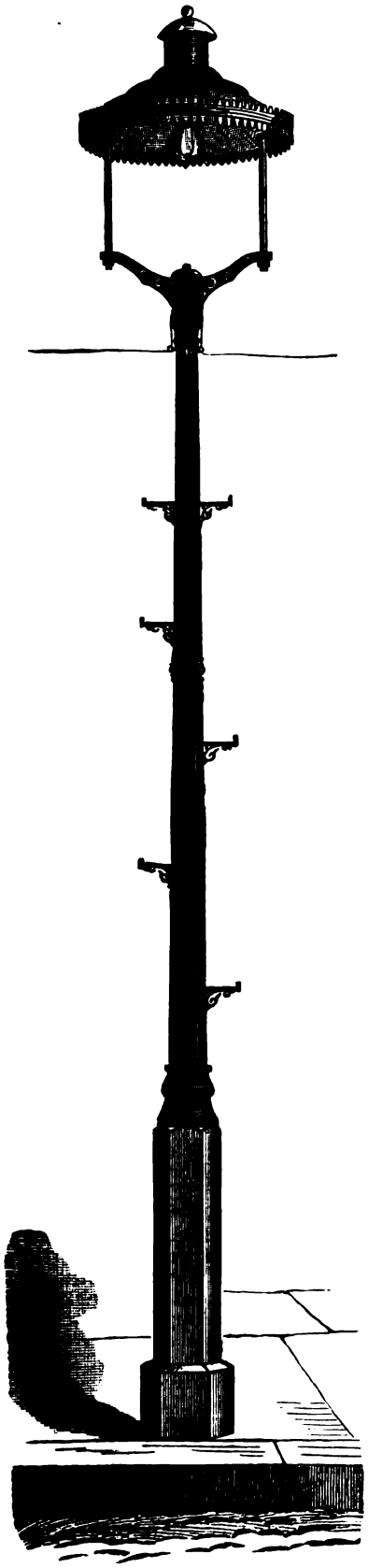


Fig. 18.



Digitized by Google

Fig. 19.



gröfser, in Fig. 7 ihre innere Einrichtung. Die ganze Ausführung ist eine sehr sorgfältige und namentlich der Kontaktschlufs vorzüglich. Durch Drehung des Ausschalters wird der Strom in die Drahtwindungen der darunter befind-

Fig. 20.

Fig. 21.

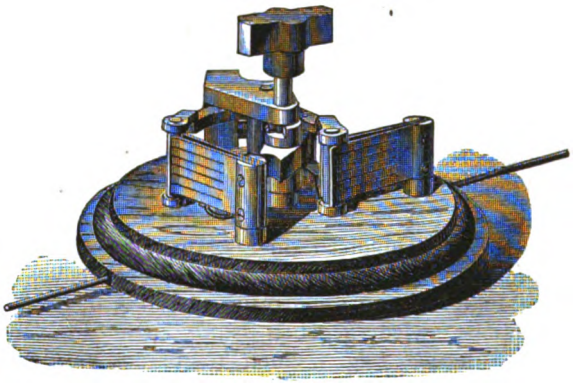


Fig. 22.

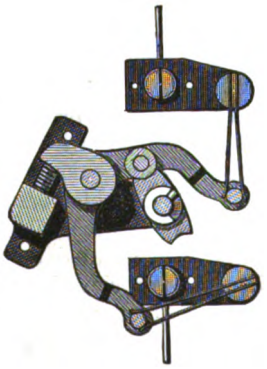
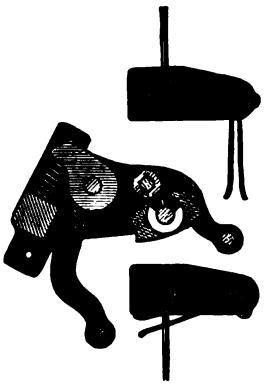


Fig. 23.



lichen, des Luftzuges wegen durchlöcherten Widerstandskästen *W* eingeführt. Geht irgend eine Lampe zu Grunde, so wird durch gleichzeitige Umlegung des Ankerhebels eines Elektromagnetes der dem Lampenwiderstande genau entsprechende Rheostat in den Stromkreis eingeschaltet und dadurch ein ruhiges, gleichmäfsiges Fortglühen der drei anderen hinter

Digitized by Google

einander geschalteten Lampen ermöglicht. Sind sämmtliche vier Lampen einer Serie gelöscht, so schaltet der rechts oben sichtbare kleine Elektromagnet in Verbindung mit dem über den Rheostaten befindlichen vertikalen Elektromagnete die ganze Serie aus dem Stromkreis aus.

Die Sicherheits-Schaltungen Westons bestehen aus einer Legirung von Zinn, Blei, Kadmium und Wismuth und schmelzen bei ungefähr 70° C.; ihre Anordnung machen die Fig. 12, 13, 16, 17 leicht ersichtlich; diese Sicherheitsstreifen werden in verschiedenen Stärken in die Verbindungsstücke (branch-blocks) eingesetzt, welch letztere so konstruirt sind, dafs dieselben leicht erneuert werden können.

Bei gewöhnlichen Anlagen, die nicht von Zentralanlagen aus betrieben werden, wird statt der Serien-Parallelschaltung die einfache Parallelschaltung der Lampen angewandt, wobei der Strom der Dynamomaschine von dieser selbst, jedoch ohne Compound-Wickelung der Elektromagnete, regulirt wird und deshalb die oben erwähnten Rheostaten natürlich in Wegfall kommen. Nur dürfen die Lampen alsdann nicht in gröfserer Entfernung von dem Stromerzeuger angebracht sein, während bei der Serien-Parallelschaltung Distanzen von 2 bis 3 Meilen zulässig sind.

In der Fig. 2 ist eine Anzahl von beweglichen Lampenhaltern oder -Armen für Werkstätten u. s. w. dargestellt, deren drehbare Verbindungen in den Fig. 10 und 11 in gröfserem Mafsstabe wiedergegeben sind. Die Fig. 8 und 9 ferner zeigen einen tragbaren Verbindungsstöpsel (portable plug connection). Als Ausschalter für ganze Lampengruppen (gang switch) dient die Vorrichtung Fig. 20 bis 23, und endlich als Ausschalter für Einzellampen, der an irgend einem beliebigen, nur zugänglichen Punkt des Stromkreises angebracht wird, die in den vier Figuren der Fig. 18 in allen Details wiedergegebene Drehplatte (base plate).

Zentralstationen, über welche wir im Verlaufe dieser Besprechung noch eingehend zu berichten haben werden, wenn auch kleineren Mafsstabes als die der Edison-Compagnien, sind mit Westons Glühlampe in verschiedenen Städten der Union eingerichtet, so in New-York drei (in Fulton und Stanton Street und der 44. Strafse) in Verbindung mit Bogenlampen-System, ferner in Boston, Providence, Baltimore, St. Paul, Elmira, Glens Falls (N. Y.), South Bend (Ind.), Lexington (Ky.) und noch in einer Reihe von anderen Städten. — Die in Einzelstationen bis vergangenen Herbst installirten Glühlampen werden etwa die Zahl 16 000 erreicht haben.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Elektrizitätsausstellung in Paris.] Die von der Société internationale des électriciens veranstaltete elektrische Ausstellung, deren Eröffnung anfänglich bereits im Januar erfolgen sollte, wird am 15. März in den Sälen des Observatoire in Paris eröffnet werden.

[Internationale Feldtelegraphen-Ausstellung in London.] Das englische Kriegsministerium hat beschlossen, im Laufe des kommenden Sommers in London eine Internationale Ausstellung von Feldtelegraphen zu veranstalten und zu deren Beschickung bereits Einladungen an alle fremden Armeen erlassen. In das für die Ausstellung ernannte Comité ist neben den Herren Ingenieurcapitains Beresford, Rhodes und Friend unser thätiger Mitarbeiter Herr R. von Fischer-Treuenfeld berufen worden. Die Ausstellung wird einen Theil der »Inventory«-Ausstellung in South Kensington bilden, für sie jedoch ein besonderes Gebäude errichtet werden. An die Ausstellung soll sich eine »Réunion« anschliefsen, für welche die zweite Hälfte des Juni in Aussicht genommen ist.

[Deutsche Patente der Klasse 21.] Von den sämmtlichen während der Jahre 1877 bis 1884 stattgefundenen 54 177 Patent-Anmeldungen, 30 543 ertheilten und 19 549 erloschenen Patenten, kommen nach dem Patentblatte 1885, S. 35, auf die Klasse 21: Elektrische Apparate und Telegraphie:

Anmeldungen: 1883: 372, 1884: 292, 1877 bis 1884: 1 609. Durchschnitt fürs Jahr: 215.

Ertheilungen: 1883: 232, 1884: 256, 1877 bis 1884: 930. Durchschnitt fürs Jahr: 124.

Löschungen: 1877 bis 1884: 415.

In der Zeit vom 1. Juli 1877 bis 31. Dezember 1884 kamen auf 100 Anmeldungen 57,8 Ertheilungen und auf 100 Ertheilungen 44,6 Löschungen. — Inbegriffen sind hier natürlich nicht die in anderen Klassen, wie z. B. in Klasse 20 (Eisenbahnbetrieb) und Klasse 83 (Uhren), auf die Elektrotechnik bezüglichen Patente.

[Ersatz des doppelchromsauren Kalis durch doppelchromsaures Natron in der Chromsäurebatterie.] Bei der Gelegenheit der in dem Magazine »Du bon Marché« angestellten Beleuchtungsversuche mit Hülfe von Chromsäurebatterien ergab sich die Frage, ob es nicht vortheilhafter sei, anstatt des gebräuchlichen doppelchromsauren Kalis doppelchromsaures Natron zur Erzeugung der Chromsäure zu verwenden. Das letztere hat den Vorzug gröfserer Löslichkeit bei erheblich geringerem Preise; es enthält überdies ein gegebenes Gewicht doppelchromsauren Natrons eine weit gröfsere Menge des Elementes, welches in diesem Falle als wirksam in Frage kommt, der Chromsäure, als das Kalisalz. Diese Chromsäure bedarf, um neutralisirt zu werden, der Hälfte ihres Gewichtes Kali, dagegen nur ein Dritttheil Natron. 100 Theile doppelchromsaures Kali enthalten 68 Theile Chromsäure, 100 Theile doppelchromsaures Natron 77 Theile Chromsäure. Da das Bichromat im Allgemeinen durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf das neutrale Chromat hergestellt wird, so ergiebt sich bei Verwendung des Natronsalzes auch eine Ersparnifs an Schwefelsäure.

Es ist augenscheinlich, dafs das letztere Salz vom ökonomischen Standpunkt aus den Vorzug verdient; es bleibt nur die Frage offen, wie sich die Leitungsfähigkeit desselben zu dem des Kalisalzes verhält. (Moniteur Industriel, 1885, S. 5.)

Digitized by Google

[Telegraphische Verbindung eines Leuchtschiffes mit der Küste.] Im Monate Dezember 1884 hat die Telegraph Construction and Maintenance Company eine telegraphische Verbindung zwischen dem Leuchtschiffe »Sunk« und Walton-on-the-Naze hergestellt. Bereits ein oder zwei Jahre vorher wurde die Gesellschaft damit beauftragt und verpflichtete sich, die Unterhaltung des Kabels für ein Jahr zu übernehmen, derart, dafs sie alle Kosten, welche durch Störungen bezw. Reparaturen in Folge fehlerhafter Anlage und Ausführung entstehen würden, auf eigene Rechnung übernahm, wogegen die Kosten der durch aufsergewöhnliche Ereignisse herbeigeführten Beschädigungen hiervon ausgeschlossen waren. Die Schwierigkeiten, welche die telegraphische Verbindung eines Leuchtschiffes mit der Küste bietet, sind besonders in der beständigen und ausgedehnten Bewegung des Schiffes begründet, welches durch ein Kettenkabel von etwa 115 mm Umfang mit der einen Boye verankert ist, so dafs das Schiff bei stürmischem Wetter jede Bewegung ungehindert machen kann. In Folge dessen beschreibt das Schiff häufig einen vollständigen Kreis, und ist es daher sehr schwierig, das Telegraphenkabel so zu legen, dafs es nicht durch die schleifende Kette beschädigt wird (vgl. 1884, S. 8 ff.). Eine andere Gefahr droht dem Kabel durch die Anker anderer Schiffe, umsomehr als das Leuchtschiff in der Regel in seichtem Wasser verankert ist. Die oben genannte Gesellschaft entschlofs sich, das Kabel in das Ankerkabel des Leuchtschiffes einzuschliefsen; nach mancherlei Versuchen wählte man dazu ein hohles, aus 14 Strängen hergestelltes Stahldrahtseil von etwa 216 mm Umfang, welches eine Tragfähigkeit von 70 Tonnen besitzt und in seinem Innern das Telegraphenkabel enthält. Am 3. Dezember v. J. wurde mit der Legung desselben begonnen, doch konnten wegen starken Südweststurmes zunächst nur die Telegraphenapparate befestigt werden, welche aus einem Morse-Geber, einem Wheatstone-Zeigertelegraph und einem Telephon am Bord des Schiffes, sowie den gleichen Apparaten in Walton-on-the-Naze bestehen, auch konnte das Uferende des Kabels gelegt werden. Am 7. und 8. Dezember wurde dagegen die ganze Arbeit ausgeführt, und es verspricht die Anlage den besten Erfolg. Das Schiff liegt in etwa 10 Faden Tiefwasserstand, etwa 15 km von Walton; das Kabel geht am Lande unter der Fahrstrafse nach dem Postamte, welches in direkter Verbindung über Colchester mit Harwich steht, mit welchem die verschiedenen Stationen der Rettungsboote telegraphisch verbunden sind.

(Electrician, 14. Bd., S. 105.)

[Barneys Versuche über die Zulässigkeit rasch auf einander folgender Unterbrechungen der Leitung beim Telephoniren.] Auf S. 447 des vorigen Jahrganges habe ich darauf hingewiesen, dafs man aufser den Vortheilen, welche man von der Vielfachtelegraphie unter Benutzung des phonischen Rades überhaupt zu erwarten hat, und denjenigen, welche Delany in einem besonderen Falle bei Verwendung von leicht zu bedienenden Typendruckern zu erreichen beabsichtigt (vgl. 1884, S. 448), noch einen anderen — nämlich die Beseitigung des Mithörens aus benachbarten Leitungen — erreichen zu können hoffen dürfe, wenn man bei der Vielfachtelegraphie Telephone verwenden könne, und ich habe a. a. O. angedeutet, dafs für die Möglichkeit einer solchen Benutzung des Telephons nicht nur einige 1877 bei anderer Gelegenheit gemachte Beobachtungen sprächen, sondern auch einige im November vorigen Jahres in dieser Richtung angestellte vorläufige Versuche. Ein Gelingen einer solchen Vielfachtelephonie ist natürlich nur möglich, wenn die schwingende Platte des Telephons eine Störung in ihren tönenden Schwingungen nicht erleidet, wenn die Leitung für die dem Telephon zugeführten telephonischen Ströme in rascher Folge auf entsprechend kurze Zeit unterbrochen wird. Ueber die Zulässigkeit solcher rasch auf einander folgender Leitungsunterbrechungen beim Telephoniren hat nun inzwischen W. C. Barney von einem ganz anderen Gesichtspunkt aus und zu einem ganz anderen Zwecke Versuche angestellt, über welche er unterm 29. Dezember 1884 im Telegraphic Journal (1885, Bd. 16, S. 21) berichtet. Barney benutzte hiernach bei seinen Versuchen Apparate, welche Bréguet in Paris für die automatische Schnelltelegraphie mit dem Bain'schen chemischen Telegraphen gebaut hatte und mit denen früher 1 000 Wörter in Morseschrift in der Minute gegeben worden waren. Barney schaltete in den Stromkreis des als Geber verwendeten Kohlenmikrophons, zugleich mit den drei mittelgrofsen Leclanché-Elementen, den automatischen Sender, in welchem er einen mit einer sehr dichten Reihe von kleinen Löchern versehenen Papierstreifen auf die Metallwalze auflegte, so dafs die Drahtbürste durch die Löcher hindurch mit der Walze Kontakt machen konnte, und liefs die Walze mit einer Geschwindigkeit von 1 000 Wörtern in einer Minute laufen, unterbrach also in dieser raschen Folge den Strom im Mikrophon. Die Worte, welche währenddessen gegen das Mikrophon unmittelbar — ohne Vermittelung eines Diaphragmas und ohne irgend eine Substanz unter den Kohlen — gesprochen wurden, waren im Empfänger ganz deutlich zu hören und die Artikulation war so vollkommen, als wenn der Strom ununterbrochen gewesen wäre. Leider ist a. a. O. nicht bestimmt ausgesprochen, ob der Empfänger mit dem Mikrophon in einen und denselben Stromkreis eingeschaltet gewesen ist, von der Mifbenutzung einer Induktionsrolle und zweier Stromkreise ist allerdings auch Nichts gesagt.

E. Zetzsche.

[Die elektrische Beleuchtung der Königl. Theater in München.] Nachdem die während $^3/_4$ Jahren in dem durch die deutsche Edison-Gesellschaft in Berlin probeweise beleuchteten Königl. Residenztheater angestellten Versuche die vollständige Feuersicherheit und Betriebssicherheit dieser Beleuchtung, die Ruhe und angenehme Farbe des Lichtes bewiesen und die von Prof. Dr. Pettenkofer vorgenommenen Untersuchungen die aufserordentliche Verbesserung der Luft bei Anwendung des elektrischen Lichtes statt der Gasbeleuchtung festgestellt hatten, war von der Königl. Hoftheater-Intendanz der Deutschen Edison-Gesellschaft die endgültige Ausführung der Beleuch-

Digitized by Google

tungseinrichtung für beide Königl. Theater übertragen worden. Die kürzlich vollendete Anlage (vgl. S. 34) enthält in ihrer Maschinenanlage 6 grofse Edison-Dynamomaschinen, von denen 5 je 450 Edisonlampen zu 16 Kerzenstärken und eine 250 Edisonlampen gleicher Leuchtkraft zu betreiben vermögen. Die kleinere dieser Maschinen ist hauptsächlich für die Tagbeleuchtung bestimmt.

Diese elektrischen Maschinen werden durch drei rasch gehende Compound-Dampfmaschinen, welche für elektrische Beleuchtungszwecke besonders konstruirt sind und zusammen etwa 350 Pferdekräfte besitzen, getrieben. Der erforderliche Dampf wird von drei Kesseln mit je 85 qm Heizfläche geliefert. In denselben sollen oberbayerische Kohlen, die bekanntlich für Gasbeleuchtung bisher nicht benutzt werden konnten, nunmehr ebenfalls als Lichtlieferungsmaterial zur ausgiebigen Verwendung kommen.

Da in den Theatern je nach Bedarf Hunderte von Lampen entzündet oder ausgelöscht werden müssen, ohne dafs eine vorherige Verständigung mit dem Personal im Maschinenhause, welches hinter dem Hotel Vier Jahreszeiten sich befindet, möglich ist, so sind die Einrichtungen in dem Raume, wo die Elektrizität erzeugt wird, ähnlich wie bei elektrischen Zentralstationen getroffen. Es sind Apparate vorhanden, welche entsprechend der jeweilig nöthigen Strommenge das beliebige Ein- und Ausschalten sowohl der Dampf- wie der Dynamomaschinen während des vollen Betriebes, ohne dafs ein Schwanken des Lichtes dabei eintritt, ermöglichen. Eine Anzahl verschiedener optischer und akustischer Kontrol-Apparate zeigen dem Maschinisten jederzeit die Zahl der jeweilig brennenden Lampen, die Menge des von jeder Maschine gelieferten Stromes, die Lichtstärke, mit welcher im Theater die Lampen brennen, etwaige Fehler, die durch Beschädigung in den Leitungen entstehen sollten, u. dergl. an.

Der elektrische Strom wird durch acht Kabel von je 315 qmm Kupferquerschnitt, welche zuerst mit einer dicken Isolirmasse, dann mit einem Bleimantel, dann mit getheerter Juteumspinnung, dann mit starken Eisendrähten und schliefslich mit einer Asphaltschicht umhüllt sind und 1 m unter der Erde liegen, nach den ungefähr 280 m entfernten Theatern geleitet.

In den Theatern vertheilt sich der Strom durch ein Leitungsnetz von über 50 km Länge, in welchem zahlreiche Umschaltungen und Sicherheitsschaltungen, die das Erwärmen der Leitungsdrähte unmöglich machen, angebracht sind, nach 2500 Edisonlampen von je 16 Kerzenstärken, welche die beiden Bühnen und die Zuschauerräume erhalten. In den beiden Theatern befinden sich eine gröfsere Anzahl Regulirapparate, welche gestatten, die Lampen in kleineren oder gröfseren Gruppen, allmälig oder momentan, dunkel oder hell zu drehen.

Ein damit in Verbindung stehender sogenannter Rheostat von etwa 20 km langem Neusilberdrahte bewirkt, dafs stets nur die dem benöthigten Leuchtgrad entsprechende Elektrizitätmenge erzeugt und zu den Lampen geleitet wird.

Der Hauptregulirapparat des Hoftheaters befindet sich unter der Bühne neben dem Souffleurkasten, von welchem Platz aus derjenige, welcher den Apparat handhabt, die Bühne übersehen und so die von ihm erzeugten Effekte beobachten kann. Es können von dem Hauptregulirapparat aus die Soffiten, die Kulissen, die Versatz- und Transparentstücke, die Mondbeleuchtungen, die Rampe, der Lustre und die Festbeleuchtung, entweder einzeln oder zu beliebigen Gruppen geschaltet, regulirt werden; aufserdem ist aber noch in jeder Kulissengasse ein besonderer Regulirmechanismus angebracht, welcher gestattet, die an der betreffenden Stelle befindlichen Beleuchtungsobjekte von der betreffenden Kulissengasse oder vom Hauptregulator aus oder von beiden gleichzeitig zu reguliren. Die verschiedenartige Färbung des Lichtes geschieht nach dem für den Obermaschinenmeister Lautenschläger patentirten (No. 25808, vom 24. Juni 1883; vgl. 1884, S. 111) System an sämmtlichen Beleuchtungsobjekten zugleich. Die Effektbeleuchtung mittels Bogenlichtes kann direkt von den Leitungen für Versatz- und Transparentbeleuchtung in jeder Kulissengasse entnommen werden, so dafs hierfür keine getrennte elektrische Maschinenanlage erforderlich ist.

[**Elektrische Theaterbeleuchtung in Wien.**] Die bezüglich der Einführung der elektrischen Beleuchtung im Wiener Hof-Operntheater und neuen Burgtheater geführten Verhandlungen sind am 10. d. M. zum Abschlufs gediehen. Im Hof-Operntheater dürften die Arbeiten in ungefähr 6 Monaten beendet werden.

[**Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen.**] Seit etwa $2^1/_2$ Monaten hat die Great Eastern Railway Company auf mehreren ihrer Lokalzüge die elektrische Beleuchtung nach den Vorschlägen von Heenan and Froude und R. E. Crompton & Co. versuchsweise eingeführt. Dieselbe hat sich bisher so gut bewährt, dafs voraussichtlich noch andere Züge damit versehen werden. Bei diesen Anordnungen ist eine sogen. kugelförmige Tower-Dampfmaschine, welche eine Crompton'sche Dynamomaschine direkt betreibt und die beide auf gemeinschaftlicher Grundplatte montirt sind, auf dem Vordertheile des Lokomotivkessels, welcher den nöthigen Dampf liefert, angebracht. Das Ganze beansprucht einen Raum von etwa 1,19 m Länge, 0,61 m Breite und 0,38 m Höhe. Die Dynamomaschine genügt für 50 bis 60 Glühlampen von je 16 Kerzen. Ihr Anker besitzt einen Kern aus einer grofsen Anzahl dünner, von einander isolirter Eisenblechscheiben, die durch radiale, in die Welle eingesetzte Arme von Phosphorbronze getragen werden und mit isolirtem Kupferdrahte nach Art des Gramme-Ringes bewickelt sind, wobei darauf geachtet ist, dafs diese Wickelungen genügende Zwischenräume für Zirkulation der Luft lassen. Die Magnete sind aus weichstem schwedischen, gut ausgeglühten Schmiedeisen hergestellt; ihre Wickelungen bestehen aus leicht auszuwechselnden Lagen, so dafs eine schadhafte Spule leicht ersetzt werden kann. Die Schaltung ist die gemischte, daher sind die Maschinen selbstregulirend, so dafs sie bei gleichbleibender Umlaufsgeschwindigkeit eine oder bis zu 50 Lampen mit gleicher Helligkeit brennen lassen, ohne dafs der Lokomotivführer irgend welche Regulirung vorzunehmen hätte. Die Dampfmaschine ist mit einem empfindlichen Regulator versehen. Letztere ist aufserordentlich klein, ihre bewegende Theile befinden sich in einer Kugel von etwa 130 mm innerem Durchmesser; ihre Kolben sind halbkreisförmige Scheiben mit kombinirter rotirender und schwingender Bewegung, die sich selbst steuern, so dafs Dampfschieber nicht vorhanden sind. Von der Dynamomaschine geht ein Paar gut isolirter, mit lösbaren Kupplungen versehener Kabel zu beiden Seiten des Zuges entlang, von denen sich schwächere Drähte für die einzelnen Lampen abzweigen. Diese haben 16 Kerzen und sind in den Oeffnungen für die früheren Oellampen angebracht, wobei durch Einhängen der Glühlampe die automatische Verbindung derselben mit den Drähten hergestellt wird. Bei den neueren Ausführungen werden die Lampen vom Innern des Wagens aus angebracht. (Electrician, Bd. 14, S. 181.)

Digitized by Google

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 28926. Dämpfungseinrichtung bei Galvanometern. E. Boussu in Biella (Italien).] Die gebräuchlichen Galvanometer zeigen den Uebelstand, dafs, wenn ein Strom die Windungen des Instruments durchläuft, die Schwingungen der Nadel ein schnelles und leichtes Ablesen der Stärke des Stromes verhindern. Man hat bisher bei der Konstruktion von Galvanometern die Thatsache verwerthet, dafs ein Magnet, welcher in der Nähe eines Metallstückes oszillirt, und dieses Metallstück selbst auf einander einwirken. Der oszillirende Magnet erzeugt nämlich in dem Metallstücke Induktionsströme, welche, auf den Magnet zurückwirkend, bestrebt sind, den letzteren schnell in die Ruhelage zurückzuführen. Unter allen unmagnetischen Körpern zeigt Kupfer diese Eigenschaft im höchsten Grade, so dafs es bis jetzt zu dem in Rede stehenden Zwecke vorzugsweise Verwendung gefunden hat. Verändert jedoch der Strom, welcher die Windungen durchläuft, seine Stärke sehr schnell oder wünscht man die Stärke des Stromes augenblicklich abzulesen, so reicht dieses Hülfsmittel nicht aus, denn die Nadel erreicht ihre Ruhelage immer erst nach einer gröfseren Anzahl Schwingungen. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, ersetzt der Erfinder das Kupfer durch Eisen, welches auf die Nadel eine viel energischere Wirkung als Kupfer ausübt. Das Eisenstück mufs aber so angeordnet sein, dafs es die durch den Strom erzeugten Ablenkungen der Nadel nicht theilweise oder gänzlich aufhebt. Das Eisen kann durch jedes andere magnetische Metall oder aber durch jede Legirung aus solchen ersetzt werden. Das Eigenthümliche der durch Patent geschützten Einrichtung des Erfinders besteht darin, dafs die Magnetnadel um den Mittelpunkt eines Bronze- oder Messingringes schwingt, dessen innere, der Nadel zugekehrte Fläche mit einem weichen Bandeisen oder mit mehreren Eisendrahtwindungen belegt ist, jedoch so, dafs die Nadel, obgleich sie dem Ringe sehr nahe kommt, ganz frei schwingen kann. Ein mit der Axe der Nadel verbundener Index schwingt vor einer mit Gradeintheilung versehenen Scheibe.

[No. 29763. Elektromagnet. Ernst Recordon in Genf (Schweiz).] Der Erfinder verwirft die gebräuchliche Form der aus zwei Schenkeln und einem Verbindungsstücke bestehenden Hufeisen-Elektromagnete, weil beim Magnetisiren der langen Schenkel der gröfste Theil des Magnetismus nutzlos verloren geht und durch die Anwendung hölzerner oder messingener Spulen über den Schenkeln die magnetisirende Kraft geschwächt wird. Das von Coulomb zuerst erkannte Bestreben des Magnetismus, sich auf der Oberfläche des Kernes am stärksten zu zeigen und dann allmählich nach dem Innern des Eisens zu abzunehmen, veranlafst den Erfinder, Röhren aus weichem Eisen in der Form und Gröfse von Gasrohrstücken als Kern zu verwenden, welcher, mit einer Zwischenlage aus Papier umgeben, die Drahtbewickelung aufnimmt. An den beiden Enden der horizontal liegenden Röhre sind, rechtwinklig zu derselben, Backen aus weichem Eisen aufgesetzt, welche nach oben eine glatte Fläche haben und als wirksame Pole anzusehen sind. Dieser Elektromagnet vereinigt nach der Patentschrift während der Wirkung des Stromes den ganzen auf der Röhrenoberfläche erregten Magnetismus auf dem Umfange der beiden Backen, so dafs die Röhre selbst keine magnetische Kraft mehr zeigt. Von den beiden abgeplatteten Flächen der Backen wird der über denselben schwebende Anker angezogen, dessen Abmessungen von der Gröfse und Stärke des Elektromagnetes abhängen. Der Anker wird bei diesen Elektromagneten stets parallel zur Axe der Spule angelegt, niemals rechtwinklig zu derselben, wie bei den Elektromagneten bekannter Art. Die Flachstellen an den Backen sind von wesentlicher Bedeutung. Durch einen praktischen Versuch kann man sich leicht davon überzeugen, dafs eine Armatur von gerundeter Form kaum halb so viel trägt als eine flache, selbst von geringer Breite.

[No. 29096. Herstellung der Kohlenfäden für Glühlichtlampen. Elektrotechnische Fabrik „Cannstatt" in Cannstatt (Württemberg).] Gegenstand dieser Erfindung ist die Fabrikation von hohlen Kohlenzylindern für Glühlichtlampen. Das Verfahren selbst ist folgendes:

Aus Textilstoffen gewirkte, geflochtene, gestrickte oder sonstwie erzeugte Röhrchen oder Schläuche werden verkohlt und die so erhaltenen hohlen Kohlen in den Lampen als Lichterzeuger verwendet. Es können fast alle Textilstoffe verwendet werden, doch eignen sich hierzu hauptsächlich aus Seide geflochtene Röhrchen. Statt derartige Röhrchen durch Wirken, Flechten oder Stricken herzustellen, können flache Streifen aus Geweben oder Papier geschnitten, mit oder ohne Anwendung eines später zu entfernenden Dornes in hohle Zylinder zusammengerollt, auf beliebige Weise in dieser Anordnung fixirt und analog verkohlt werden.

Zur Herstellung gekrümmter oder bogenförmiger hohler Kohlen werden am besten hohle Zylinder aus Seide oder anderen kohlenstoffreichen organischen Fasern, gleich als Röhrchen oder Schlauchwaare erzeugt, angewendet.

Entsprechend lange Stücke dieser Röhrchen werden auf Dorne aufgeschoben und hierauf mit einem verkohlbaren Klebemittel, wie Gummi

Digitized by Google

oder Kleister, bestrichen. Nachdem dieses Klebemittel etwas getrocknet ist, zieht man die Röhrchen von den Dornen herunter und legt sie in Formen ein, in welchen sie beim vollständigen Erhärten die gewünschte Bogenform erhalten. Das Verkohlen geschieht in der üblichen Weise. Seide zieht sich bei der Verkohlung sehr stark zusammen und liefert hohle Kohlenzylinder von grofser und gleichmäfsiger Dichte.

W.

[No. 30287. Neuerungen an elektrischen Registrirvorrichtungen. Siemens und Halske.] Bei elektrischen Registrirapparaten, deren Schreibvorrichtung nach Art der Morse-Empfänger aus Punkten und Strichen kombinirte Zeichen liefern, ergeben sich in der Praxis verschiedene Schwierigkeiten. Die Reliefschreiber beanspruchen eine bedeutende Anziehung seitens des Magnetes, dabei wird der Papierstreifen, der sich unter dem Schreibstifte fortbewegt, nicht selten festgehalten und die Zuverlässigkeit der Angaben des Apparates fraglich. Die Registrirapparate mit Farb-Schreibvorrichtung sind insofern unzuverlässig, als selbst bei guter Instandhaltung des Mechanismus immer nur lange und kurze Striche von dem Apparate geliefert werden, nicht aber der Dauer eines momentanen Stromschlusses entsprechende Punkte. Eine genaue Registrirung schnell auf einander folgender Stromstöfse ist mit Farb-Schreibvorrichtung nicht möglich, wenn man nicht dem Papierstreifen eine aufserordentlich schnelle Bewegung geben will. Diese Schwierigkeiten wollen die Erfinder umgehen, indem sie den Strom, dessen Dasein registrirt werden soll, durch einen Wagner'schen Hammer in sehr schnelle Stromstöfse zerlegen, wobei der Hammer oder Anker selbst bekanntlich in sehr schnelle Schwingung geräth. Nun ist dieser Hammer mit einem kleinen scharfen Messerchen armirt, welches bei jedem Niedergange des Hammers den Papierstreifen durchschlägt; da der letztere sich aber nur langsam bewegt, so liegen die einzelnen Schnitte so nahe an einander, dafs das Papier im Bereiche dieser Schnitte von selbst herausfällt. War der zu registrirende Strom von kurzer Dauer, so wird die von dem Registrirapparat auf dem Papierstreifen gelieferte Marke ein quadratisches oder gar ein oblonges Loch darstellen, dessen längere Seite quer zu der Bewegungsrichtung des Papieres liegt; ein länger andauernder Strom dagegen wird ein Rechteck hervorbringen, dessen gröfsere Ausdehnung der Längsrichtung des Papierstreifens folgt. Jedesmal ist die Dauer des registrirten Stromes der Länge des erhaltenen rechteckigen Loches proportional.

N.

BÜCHERSCHAU.

E. Cadiat und **L. Dubost,** Traité pratique de l'électricité industrielle. Paris 1885. Baudry & Co. 15 Frcs.

J. B. Grief, Anleitung zur Errichtung und Instandhaltung überirdischer Telegraphen- und Telephonlinien aus Weillers Silicium-Bronzedraht. Wien 1885. L. W. Seidel & Sohn. 2 fl.

Elsässische Elektrizitäts-Gesellschaft, Strafsburg i. E., Elektrische Beleuchtungsanlagen des neuen Centralbahnhofes in Strafsburg i. E.

C. W. Müller, Zur Einleitung in die Elektrotherapie. Wiesbaden 1885. J. F. Bergmann.

G. Tissandier, La direction des aérostats. Paris, A. Lahure. 1 Frc.

Ph. Delahaye, L'année électrique ou exposé des travaux scientifiques, des inventions et des principales applications de l'électricité à l'industrie et aux arts. Paris 1885. Librairie Polytechnique, Baudrie et Cie.

Alfr. Niaudet, Traité élementaire de la pile électrique. Paris 1885, Librairie Polytechnique, Baudrie & Cie.

Rud. Biedermann, Repertorium der Technischen Journal-Litteratur. Berlin 1884. Carl Heymanns Verlag.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1884. 23. Bd.

4. Heft. E. Pfeiffer, Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit des kohlensauren Wassers und eine Methode, Flüssigkeitswiderstände unter hohen Drucken zu messen. — O. Boekmann, Ueber den elektrischen Widerstand des Mikrophonkohlenkontaktes während der Bewegung. — H. Wild, Bestimmung des Werthes der Siemens'schen Widerstandseinheit in absolutem elektromagnetischen Mafse. — J. Rosenthal, Ein neues Galvanometer. — K. Schering, Das Quadrifilar-Magnetometer, ein neues Instrument zur Bestimmung der Variationen der vertikalen erdmagnetischen Kraft.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1884. 8. Band.

12. Stück. F. Fuchs, Ueber eine Influenzmaschine. — G. Guglielmo, Ueber die Bestimmung der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes der Elemente, sowie der Polarisation durch starke Ströme. — A. Roiti, Methode zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators in absolutem Mafse. — A. H. Lorentz, Die von Hall entdeckte Einwirkung eines Magnetes auf einen elektrischen Strom und die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes. — W. van Loghem, Theorie der Reflexion des Lichtes an Magneten.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1885. 5. Jahrg.

No. 2. Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge. — Stellen von Weichen und Signalen durch Elektrizität.

No. 4. Die elektrische Beleuchtung der Königlichen Theater in München.

No. 5. Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1885. 22. Band.

1. Heft. Signalisirung an den Gebirgsstrecken der Gotthardbahn.

Exners Repertorium der Physik. München 1885. 21. Bd.

1. Heft. A. Roiti, Methode zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators in absolutem Mafse. — F. Kohlrausch, Die elektrische Leitungsfähigkeit des im Vacuum destillirten Wassers.

Digitized by Google

Göttinger Nachrichten. Göttingen 1884. Jahrg. 1884.
No. 13. Riecke, Ueber die elektrodynamische Rotation einer Flüssigkeit.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1885. 17. Jahrg.
No. 1. Patina und Galvanoplastik.

*__Journal für Uhrmacherkunst.__ 1885. 10. Jahrg.
No. 1 und 3. Ueber die Herstellung, Unterhaltung und Reparatur elektrischer Telegraphenleitungen.
No. 4. Die Ergebnisse der Chronometerprüfung in Bezug auf Kompensation; abgehalten zu Genf im Winter 1883/84.

*__Centralblatt für Elektrotechnik.__ München 1884.
No. 36. Compound-Wickelung oder Nebenschlufs. — Die magnetischen Mefsinstrumente von Prof. Mascart. — Fr. Kohlrausch, Ueber die Mitführungstheorie der Thermo-Elektrizität. — Induktionsmaschinen. — Ueber die Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Wismuth im magnetischen Felde, Hurion.

*__Zeitschrift für Elektrotechnik.__ 2. Jahrg. Wien 1884.
No. 24. Elektrische Bogenlampe von W. E. Fein. — O. Volkmer, Ueber Telpherage. — Das Multiplex-System von La Cour und Delany. — Von der Turiner Ausstellung (Selbsterregende Wechselstrommaschine von Zipernowsky und Deri).
1885. 3. Jahrg. 1. Heft. Dr. A. v. Waltenhofen, Ein Versuch über die Tragkraft an Elektromagneten. — Fr. Krizik, Ueber die Anziehung von Solenoiden auf Eisenkerne. — Ampère- und Voltmeter von L. Scharnweber. — O. Canter, Zur Ruhestromfrage. — G. Planté, Ueber Kugelblitze. — Lampen und Umschalter der Stadtbeleuchtung in Temesvar. — Rückblick auf das Jahr 1884. — Anwendung der Elektrizität in der chemischen Technologie; Dr. A. Faist. — Primär-Batterien für elektrische Beleuchtung. — Das elektrische Licht und die Eisenbahnen. — Telephonisches; J. Scholz. — Elektrotechnischer Unterricht. — Von der Turiner Ausstellung.
2. Heft. Dr. H. Krüss, Die Mafseinheiten des Lichtes. — J. Zacharias, Akkumulator, Patent L. Epstein. — Dr. V. Pierre, Beitrag zur Untersuchung des Verhältnisses der elektromotorischen Kraft des Daniell'schen Elements zum Volt. — J. Kessler, Die direkte Messung von Ampères, gesetzlichem Volt und Ohm mit der Tangentenbussole. — Militär-Telegraphie (Leitungsdrähte). — Eine neue Methode der Elektrizitätserzeugung; Th. Schwartze. — Fernsprechwesen in Italien. — Ueber den Nutzen von Blitzableiteranlagen; Hofmeister. — Primärbatterien für elektrische Beleuchtung. — Die Gefahren des elektrischen Lichtes. — Ueber elektrische Beleuchtungsanlagen in Amerika.

*__Elektrotechnische Rundschau.__ 1885. Bd. 2.
No. 1. Elektrizität und Luftschifffahrt. — C. H. Stearn, Zur Prioritätsfrage, betreffend die Erfindung der Glühlichtlampen. — W. Ph. Hauck, Einiges über die Kosten der Stromerzeugung durch galvanische Elemente und die Hoffnungen auf Verringerung derselben.

*__Journal télégraphique.__ Berne 1885. 9. Bd.
No. 1. Revue télégraphique de 1884. — Rothen, Perfectionnements de l'appareil récepteur Morse. — Prof. Hagenbach-Bischoff, Détermination de la vitesse de propagation de l'électricité dans les fils télégraphiques. — G. Essig, De l'établissement des réseaux téléphoniques. — De la construction des paratonnerres. — De la construction des étalons primaires de l'Ohm. — Publications officielles: France, 1. Loi du 20. Décembre 1884, concernant la répression des infractions à la convention internationale du 16. Mars 1884, relative à la protection des câbles sous-marins. — 2. Décret présidentiel du 31. Décembre 1884 concernant les communications publiques par téléphone.

*__Journal of the Society of Telegraph Engineers etc.__ 1885. 13. Bd.
No. 54. Dr. J. Hopkinson, On the theory of alternating-currents, particularly in reference to two alternating-current machines connected to the same circuit. — Prof. G. Adams, The alternate-current machine as a motor. — W. H. Preece, A visit to Canada and the United States in the year 1884. — O. Walcker, Earth currents in India. — Letter regarding the electric lighting of trains, from W Lachlaw.

*__The Telegraphic Journal and Electrical Review.__ London 1884. 15. Bd.
No. 361. J. H. Fahie, Electric lighting considered from a sanitary point of view. — British Association etc., Montreal 1884. — The boring of marine animals in timber etc. — Electrical torpedoes. — The Jablochkoff Electric Light Company. — The national conference etc.
No. 362. The Philadelphia electrical exhibition. — Jones static compensator for duplex and quadruplex telegraphy. — The national conference etc. — Jablochkoffs new battery.
No. 363. Some dynamo-electric machines. — The distribution of electric energy. — The electric light on the Indian troopships.
No. 364. Electric lighting for steam ships. — British Association, Montreal 1884. — The organisation of the post and telegraph service in France. — The national conference of electricians, Philadelphia. — The Philadelphia electrical exhibition.
No. 365. Incandescence lamp patents. — The Philadelphia electrical exhibition. — W. H. Preece, The use of secondary batteries in telegraphy. — The electric lighting Act.
No. 366. The electric lighting Act. — Electric mouth lamp and laryngoscope. — Joint for electric conductors. — The Clariot candleholder. — The efficiency of lighting systems. — On the theory of alternating currents. — Electric lighting at a profit. Telephony in the future. — The »Pointsman« switch. — Harolds current reverser.
No. 367. Alternating current machines. — Sturgeon's electro-magnetic engine for turning machinery. — The experimental demonstration of the inversion of electromotive force in iron-copper contacts at high temperatures. — A. R. Sennett, On the electric light. — Prof. Adams, The alternate-current machine as a motor. — W. H. Preece, Electric lighting in America.
No. 368. Electrical speed indicators. — Electric lighting in America. — P. Higgs, Practical testing of an accumulator system during charging.
No. 369. Telephone lines. — Electrically propelled tramcars. — On personal safety with electric currents. — A new theory on »the Hall effect«. — Cabanellas, Dynamo electric machines; Experimental confirmations of the two reactions in progrefs, concerning the effective values of the internal resistance and of the inducing magnetism. — The Bell-Drawbaugh telephone case.
No. 370. J. Rosenthal, A new galvanometer. — J. B. Baille, The measurement of the horizontal component of the terrestrial magnetism by the deflection method. — Chandlers patent high speed expansion engine. — Secondary batteries. — Electric light cables. — The national conference of electricians, Philadelphia. — The Philadelphia electrical exhibition.
1885. 16. Bd. No. 371. Electric lighting for railway carriages. — The Davis cut-out and contact changer. — Holmes' electric light switch. — Gorhams pupil photometer. — The »Sun« lamp. — Sir W. Thomson, The wave theory of light.

Digitized by Google

***The Electrician.** London 1884. 14. Bd.

No. 7. Personal safety and electric currents. — S. Ph. Thompson. — Maiches electrophone. — New arc lamp. — G. LIPPMANN, Conditions of equilibrium of a liquid band, subjected to electromagnetic action. — Applications of Trouvés lamps. — Luminous phenomena of electrolysis. — The Hall effect.

Comptes rendus. Paris 1884. 99. Bd.

No. 21. G. LIPPMANN, De l'action de la chaleur sur les piles et de la loi de Kopp et Woestyne. — G. CABANELLAS, Machines dynamo-électriques. — Confirmations expérimentales des deux réactions en marche; sur les valeurs effectives de la résistance intérieure et du magnétisme inducteur. — D. TOMMASI, Note relative aux équivalents électrochimiques.

No. 22. DUCRETET, Photographies d'étincelles électriques. — PERROTIN, Sur un tremblement de terre ressenti à Nice le 27 novembre. — BOCHEFONTAINE, Note rappelant les expériences qu'il a publiées autrefois sur la diffusion des courants électriques dans les tissus des animaux.

No. 23. BOCHEFONTAINE, Note rappelant de nouveaux les expériences qui ont été faites par lui en 1878, sur la diffusion des courants électriques dans les tissus animaux.

No. 24. A. CORNU, Sur la forme de la surface de l'onde lumineuse dans un milieu isotrope placé dans un champ magnétique uniforme; existance probable d'une double réfraction particulière dans une direction normale aux lignes de force. — P. OURY, Note relative à la navigation aérienne.

No. 25. P. DUHEM, Sur le potentiel thermodynamique et la théorie de la pile voltaïque. — A. CROVA, Sur un photomètre à diffusion.

No. 26. F. GRIVEAUX, Note relative à la mesure de la force électromotrice développée par l'action d'un faisceau lumineux sur une plaque d'argent couverte d'une couche d'un sel d'argent.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1884. 83. Jahrg.

No. 130. W. H. PREECE, Sur les progrès de l'éclairage électrique. — J. PROBERT, Sur les piles pour l'éclairage électrique.

***La lumière électrique.** Paris 1884. 6. Jahrg. 14. Bd.

No. 51. C. C. HASKINS, Le télégraphe automatique de Leggo. — G. RICHARD, Les torpilleurs automobiles de Lay et de Williams. — CH. STREET, Utilisation des forces naturelles. — AUG. GUEROUT, L'électrometallurgie de l'or et de l'argent. — C. C. SOULAGES, L'éclairage électrique du Café Bauer, Berlin. — W. DE FONVIELLE, La lampe de sûreté de MM. Woodhouse et Rawson. — Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux etc.: Théorème sur la distribution de l'électricité dans les conducteurs sphériques, servant à établir la difference qui existe entre »tension« et »potentiel«. Nouvelle méthode pour déterminer la résistance d'une dérivation dans un câble sous-marin, de F. Cardarelli. Sur les phénomènes lumineux accompagnant l'électrolyse; par V. Slougniuoff. — Travaux de la conférence etc.

No. 52. AUG. GUEROUT, Les procès téléphoniques en Amérique. — C. C. HASKINS, Sur une disposition de sonneries et de circuits téléphoniques. O. KERN, Les lignes téléphoniques aériennes à Londres. — Dr. A. TOBLER, Note sur un condensateur. — W. DE FOINVELLE, L'électricité au métropolitain de Londres. — G. RICHARD, Détails de construction des lampes à incandescence. — P. CLEMENCEAU, Les installations électriques de la nouvelle école centrale. — Revue des travaux etc.: Photométrie des foyers intenses de lumière, par A. Crova. — Travaux de la conférence etc.

1885. 7. Jahrg. 15. Bd. No. 1. M. DEPREZ, M. LEBLANC, Étude comparée des diverses procédés de traction applicables aux voies ferrées. — C. DECHARME, Hydrodyapasons imitant les appareils électrophysiologiques et les électrodiapasons. — FR. GERALDY, A propos du traité de J. Clerk Maxwell. — P. H. LEDEBOER, Le laboratoire d'enseignement de physique à la Sarbonne. — E. LACOINE, Notes historiques sur les premières années de la télégraphie électrique. — Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur le potentiel thermodynamique et la théorie de la pile voltaique, par Duhem. Sur un photomètre à diffusion, par Crova. Sur la conductibilité galvanique des amalgames et la façon dont ils se comportent au point de vue thermo-électrique lorsque leur structure varie, par C. L. Weber. Sur les variations de résistance électrique des fils en maille-chort soumis à la traction, par le Dr. S. L. Angelini.

***L'Electricité.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 1. Tour électric de 300 mètres. — Les paratonnerres de la cathédrale d'Amiens. — Éclairage électrique de la brasserie-restaurant Krasnopolsky à Amsterdam. — L'Électricité domestique (Sonneries d'appartement).

No. 2. L'Électricité domestique (Sonneries etc.) — Relais à double courant pour lignes souterraines et câbles sous-marins.

No. 3. L'Électricité domestique etc. — L'électricité à l'opéra de Paris.

No. 4. L'Électricité domestique etc. — Contact électrique du Dr. Sprung. — Éclairage électrique de la ville de San-José. — Commutateur universel de batterie. — Appareil électrique pour la gravure et la reproduction des dessins.

No. 5. L'Électricité domestique etc. — Éclairage électrique de la place du carrousel. — Appareil pour manoeuvrer les zincs des piles. — Voltamètre à poids.

***L'Electricien.** Paris 1884. 8. Bd.

No. 89. N. DE TEDESCO, La direction des balons jugée à Berlin. — L. CHENUT, Note sur un nouvelle appareil de correspondance pour chemin de fer; note sur un téléthermomètre installé au théâtre de la Monnai à Bruxelles. — H. FONTAINE, L'affinage du cuivre. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — E. HOSPITALIER, L'unité des définition, notations, conventions et symboles électriques. — Conditions de fonctionnement des lampes Trouvé.

1885. 9. Bd. No. 90. L. GRÉZEL, Piles à électrode negative insoluble. — E. REYNIER, Petit accumulateur en zinc pour la télégraphie, la téléphonie etc. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise.

Journal de physique. Paris 1884. 3. Bd.

August- und Septemberheft. E. BOUTY, Sur la conductibilité électrique des dissolutions salines très étendues. — A. RIGHI, Influence de la chaleur et du magnétisme sur la résistance électrique du bismuth. — HURION, Variations des propriétés phys. du bismuth placé dans un champ magnétique. — CHAPERON, Sur la polarisation des métaux oxydables et l'énergie électrique qu'ils fournissent dans les piles. — H. MAGENÇON, Thermogalvanoscope.

Oktoberheft. R. BLONDLOT, Influence de l'état électrique d'une surface liquide sur la tension maximum de la vapeur de ce liquide en contact avec la surface. — E. REYNIER, Sur la mesure des forces électromotrices maxima et minima dans les couples à un seul électrolyte. — Pile étalon pour la mesure des forces électromotrices. — Sur la théorie chimique des accumulateurs.

Dezemberheft. R. WEBER, La sirène électrique.

Digitized by Google

Annales de chemie et de physique. Paris 1884. 3. Bd.
Décembre. E. Bouty, Sur la conductibilité électrique des dissolutions salines très étendues. — O. Frölich, Mesure de la chaleur solaire.

***Bulletin de la Société Belge d'Electriciens.** 1884. 1. Bd.
No. 4. R. Taminé, Notes sur les accumulateurs électriques. — Expériences diverses et inauguration du système van Rysselberghe.

Moniteur Industriel. Bruxelles. 12. Jahrg.
No. 4. Chaufage électrique des voitures de chemin de fer.

***Il telegrafista.** 1884. 4. Jahrg.
No. 11 und 12. G. Dell' Oro, Misurazione delle correnti. — F. S. Beechey, Esperimenti sui cavi sottomarini durante la loro costruzione. — Del modo di scrivune le erità pratiche di misure elettriche.— Guasti nei cordoni con tubo di piombo. — Servizio telefonico a Pisa. — Communicazioni per illuminazione elettrica. — Nuovo caoutchouc.

***Il nuovo Cimento.** Pisa 1884. 15. Bd.
Maggio e Giugno. Ad. Bartoli, Il calorio raggiante e il secondo principio di termo-dinamica. — E. Villari, Sul calorico totale svolto da una o piu scintille generate dalla scarica di un condensatore. — E. Fossati, Sul contegno di alcune calamite permanenti in presenza della loro ancore. — Informazioni circa agli apparecchi che furono esposti da A. Pacinotti all l'esposizione internazionale d'elettricità à Parigi. — A. Naccari e G. Guglielmo, Sul riscaldamento degli elettrodi prodotto dalla scientilla d'induzione nell' aria molto rarefatta. — G. Poloni, Una relazione tra l'elasticità di alcuni fili metallici e la loro conductibilità elettro-calorifica.

***Bullettino Telegrafico.** Rom 1884. 20. Jahrg.
No. 12. Relazione statistica sui telegrafi italiani per l'anno 1883. — Specchio dei prodotti telegrafici del terzo trimestre 1884.

***Journal of the Telegraph.** New-York 1884. 17. Bd.
No. 379. The utilization of natural forces in electric lighting. — The electrical exhibition. — Progress in electrical science. — An episode at the battle of Gettysburg.

***The Electrical World.** New-York 1884. 4. Bd.
No. 20. The security electric signal. — Electric communication between vessels at sea and warnings of icebergs. — Electrical switches. — Underground wires. — The Partrick and Carter exhibit. — The lights at Hell Gate. — New magnetic watches. — Performance of the Duft electric motor.
No. 21. The american electrical exhibition. — Broomhalls insulators and pole caps. — The exhibit of the Standard Electrical Works. — Early telephonic instruments at the exhibition. — Electric lighting in railrood cars. — Overhead telegraph wires. — Mechanical wire testing apparatus at the exhibition. — The disruptive discharges from the Holtz machine. — An analitical and systematic method of inventing. — Galvanometers at the electrical exhibition.
No. 22. Wallace carbons at the exhibition. — The progrefs of B. and O. telegraphs. — On personal safety with electric currents. — Expired patents on magneto or dynamo-electric machines. — Dynamo-electric machinery. — Electrical congresses of the post. — Enlightening benighted Peru. — Mr. Edisons views and work. — The Boston electrical exhibition.
No. 23. The exhibits of the American Electrical Works. — Overhead telegraph wires. — Dynamo-electric machinery. — Imperfections and wants of submarine cables. — The new »Law Prism« battery.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

30550. J. Braun in Mratin (Böhmen). Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. — 6. Juli 1884.

30562. E. P. Chaimsonovitz in Leytonstone (England). Verbindung der Elektroden von galvanischen Batterien mit Kommutatoren oder Unterbrechern. — 30. Dezember 1883.

30609. Oesterreich, Postrath in Berlin. Automatischer Umschalter zur Verbindung mehrerer Fernsprechleitungen unter einander. — 10. Mai 1884.

30624. G. Philippart in Paris. Regulirung von Elektromotoren, welche durch Akkumulatoren betrieben werden. — 14. Oktober 1883.

30701. Wohlfarth & Kroenig in Chemnitz. Anwendung von Kurvenscheiben mit stetig sich ändernden Momentenarmen zur Erzielung eines konstanten Drehungsmomentes bei veränderlicher elektromotorischer Kraft. — 3. Juli 1884.

30726. Sir W. Thomson, Professor der Universität in Glasgow. Neuerungen in Apparaten und Methoden zur Registrirung und Integrirung elektrischer Ströme. — 29. März 1884.

30728. J. J. Barrier, F. Tourvieille und J. E. Legay in Devallois, Seine. Akkumulator, genannt »Elektrodok«. — 8. Juni 1884.

30729. Siemens & Halske in Berlin. Dynamoelektrische Maschine. — 9. Juli 1884.

30734. J. C. Pürthner in Wien. Neuerung an Selbstunterbrechern. — 17. August 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

T. 1173. C. Pieper in Berlin für Sir William Thomson, Professor in Glasgow. Potentialmeter.

S. 2457. Christian Spohr in Frankfurt a. M. Anordnung des Ankers bei Elektromagneten mit einem Kerne.

A. 1143. W. Averdieck in Strafsburg i. Els. Neuerung an Rasselwerken mit Differentialwickelung.

C. 1549. Chemnitzer Telegraphen-Bauanstalt Hermann Pöge und Emil Fischinger in Chemnitz. Neuerungen an elektrischen Lampen.

F. 2164. C. Kesseler in Berlin für The Fuller Universal Telephone Company in New York. Mikrophon mit durch Hebelübersetzung beeinflufster Kontaktwirkung.

W. 3269. H. Wellstein in Berlin. Neuerungen an elektrischen Lampen.

A. 1136. Dr. Herm. Aron in Berlin. Neuerungen an dem durch das Patent No. 30207 geschützten Elektrizitätszähler. (Abhängig vom Patent No. 30207 und theilweise abhängig von der Anmeldung L. 2727.)

B. 5401. Hugo Bähr in Dresden. Regulator für elektrische Glühlicht-Beleuchtung, vornehmlich für Bühnenzwecke.

C. 1531. J. Brandt in Berlin für Charles Cummings in Reno bei Carson City, V. St. A. Neuerung an elektromagnetischen Zeichengebern.

H. 3833. F. E. Thode & Knoop in Dresden für W. Hochhausen in New-York. Neuerung an Dynamomaschinen.

Digitized by Google

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

30928. E. Grube in Hamburg. Verstellbarer Halter für elektrische Lampenzünder. — 8. Oktober 1884.

Klasse 72. **Schufswaffen.**

30666. G. Ravené in Hamburg. Elektrische Beleuchtung des Kornes an Schufswaffen. — 5. August 1884.

Klasse 77. **Sport.**

30859. R. Lüders in Görlitz für P. Ceroni und G. Bregoli in Turin. Metallene Zielscheiben mit elektromechanischer Anzeigevorrichtung. — 14. Mai 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

L. 2688. H. Lippmann in Zwickau. Kombinirte Kuppelung für Zugstangen, Luftröhren und elektrische Leitungen bei Eisenbahnwagen.

H. 4614. Internationale Association für Patentangelegenheiten in Berlin für J. Hentschel in Wien. Heizbatterie für Eisenbahnwagen.

Klasse 22. **Farbstoffe.**

E. 1258. Ewer & Pick in Berlin. Verfahren zur Darstellung schwefelhaltiger Farbstoffe vermittelst Elektrolyse.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

Z. 610. Gebrüder Zuter in Frankfurt a. M. Verkupplung von Zahnbohrmaschine und elektrischer Kraftmaschine.

Klasse 32. **Glas.**

S. 2437. J. Brandt in Berlin für A. H. Simpson in Nottingham. Verfahren, um Glas bernsteinähnlich zu färben, insbesondere für Glühlichtlampenkugeln.

Klasse 42. **Instrumente.**

H. 4724. Dr. Th. Horn in Leipzig. Elektrischer Tourenzahl-Anzeiger.

Klasse 81. **Transportwesen.**

C. 1511. R. R. Schmidt in Berlin für Th. P. Chandler jr. in Philadelphia. Elektrische Hochbahn.

Klasse 83. **Uhren.**

M. 3400. Wilh. Matthies in Osterode a. Harz Neuerungen an elektrischen Uhrenregulatoren.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

11912. Mikrophon mit schwingender Tafel.
21168. Neuerung an galvanischen Sekundär-Batterien.
21689. Neuerungen an galvanischen Akkumulatoren-Batterien. (I. Zusatz zu P. R. No. 21168.)
21690. Weitere Neuerungen an Polplatten für galvanische Sekundär-Batterien. (II. Zusatz zu P. R. No. 21168.)
23349. Elektrischer Arbeitsmesser.
23906. Neuerung an galvanischen Elementen.
25448. Verfahren zur Herstellung von Glühlichtlampen.
26582. Anti-Induktions-Einrichtung für Telegraphen-Kabel mit Telephondrähten.
26813 Neuerung an Elektromagneten und Magnetkernen für dynamoelektrische Maschinen und ähnliche Apparate.
27040. Mikrophon.
27042. Elektrische Glühlicht-Reflektorlampe.
27122. Elektrisches Kabel, vorzugsweise als Luftkabel für Fernsprech-Anlagen.
27231. Photographischer Registrir-Apparat für telephonische Uebertragung.
27298. Mikroelektrischer Zündapparat.
27677. Widerstands-Skalen aus Widerstandskohle.

Klasse 47. **Maschinenelemente.**

29533. Elektromagnetisch regulirtes Drosselventil.

Klasse 81. **Transportwesen.**

27350. Neuerung an elektrischen Transportvorrichtungen.

Klasse 83. **Uhren.**

21583. Neuerungen an elektrischen Uhren.

b. Versagungen von Patenten.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

D. 1851. Elektrischer Zündapparat für Gas- und flüssige Kohlenwasserstoffe. — Vom 17. Juli 1884.

Klasse 75. **Soda.**

G. 2619. Apparat zur Darstellung der Metalle alkalischer Erden mittels Elektrolyse. (Zusatz zum Patent No. 26962.) — Vom 7. April 1884.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

B. 5029. Befestigung von elektrischen Ketten an dem zu behandelnden Körpertheil. — Vom 2. Oktober 1884.

c. Uebertragungen von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

27952. Hartmann & Braun in Bockenheim. Neuerungen an Telephonen. — Vom 30. Oktober 1883 ab.

28925. Cleveland Electric Motor Co. in Cleveland. Neuerungen an Elektromotoren. — Vom 9. Januar 1884 ab.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

27483. Emilie Hertz Klaber in Berlin. Elektrischer Gasanzünder. — Vom 26. August 1883 ab.

d. Zurückziehung einer Patent-Anmeldung.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

R. 2650. Apparat zur elektrolytischen Gewinnung von Metallen. — Vom 7. Juli 1884.

Berichtigung:

Der Name des Patentsuchers für die unter Klasse 21, L. 2749, im Januarhefte S. 39 veröffentlichte Patent-Anmeldung heifst laut offizieller Mittheilung im Patentblatt 1885 S. 34 nicht Link, sondern »Linke.«

Berichtigung.

Im Januarhefte sollte in der Anm. 3 auf S. 30, Z. 3 v. u. stehen »Calahan & Delany«, auf S. 31 aber in der linken Spalte Z. 12 v. u. »E. A. Calahan«.

Schlufs der Redaktion am 11. Februar 1885.

Nachdruck verboten.

Für die Redaktion verantwortlich: E. Zetzsche. — Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. **März 1885.** Drittes Heft.

ABHANDLUNGEN.[1])

Ueber den Einfluſs der Menge des Eisens im Gramme'schen Ring auf die Wirkungsweise des Ringes als Induktor.

Von A. Gravier.

(Nach handschriftlicher Mittheilung aus dem Französischen übersetzt.)

Wenn der aus Eisendraht bestehende Kern des Ringes einer Gramme-Maschine, etwa Modell *A*, ungefähr den gleichen Querschnitt hat wie einer der Magnete, so bietet seine Wirkungsweise besonders bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten, von denen Kenntniſs zu nehmen sich der Mühe lohnt.

Stellen wir uns vor, die Magnete seien durch einen besonderen Strom erregt.

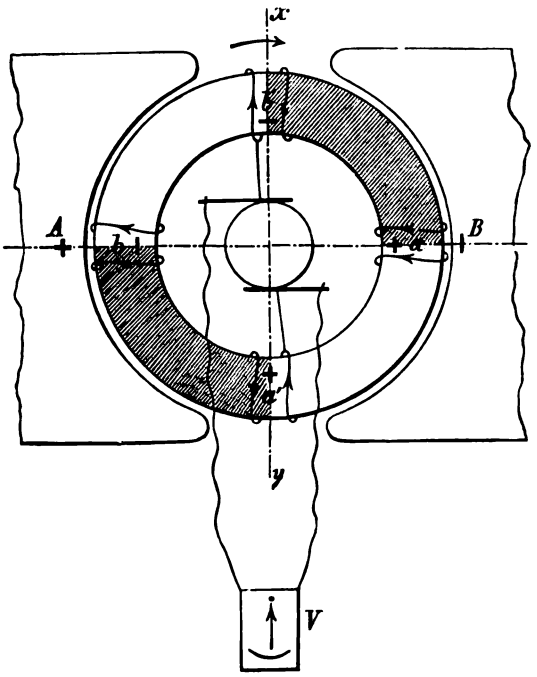
Sobald der Ring mit einer gegebenen Geschwindigkeit bewegt wird, erkennt man an einem in den induzirten Stromkreis eingeschalteten Voltmeter *V*, daſs die Induktion in diesem Falle durchaus gleichmäſsig verläuft, und zwar in dem aus der nebenstehenden Fig. 1 ersichtlichen Sinne.

Es werde ferner bemerkt, daſs bei *a'* und *b'*, Fig. 1, weil die Ströme rechts und links von der Vertikalen *x y* entgegengesetzte Richtung haben, magnetische Pole entstehen müssen, welche in dem Falle, daſs der äuſsere Widerstand groſs ist, wie bei dem Voltmeter, sehr schwach sind, deren Intensität aber mit dem Abnehmen dieses äuſseren Widerstandes und der daraus entspringenden Verstärkung des induzirten Stromes wächst.

Diese Thatsache verändert den Vorgang der Induktion in dem Ringe vollständig. Bei einem Strome von 30 Ampère ist die magnetische Polarität bei *a'* und *b'* so groſs, daſs die unter dem induzirenden Einflusse der Elektromagnete zwischen *b' a* und *a' b* erhaltenen Ströme durch die der entgegengesetzten, durch das magnetische Feld des Ringes verursachte Induktion gelieferten Ströme vernichtet werden. Die zwischen *b b'* und *a a'* entstehenden Ströme dagegen gehen von da in die Bürsten, wobei sie jedoch, wie bei einem einfachen Leiter, nur dazu dienen, um die zwischen *b' a* und *a' b* liegenden Theile des Induktors zu erwärmen. Der Bereich der eigentlich nutzbaren Induktion ist daher auf die zwischen *a a'* und *b b'* liegenden Windungen des Ringes beschränkt.

Angesichts dieser Unzuträglichkeit bin ich auf den Gedanken gekommen, noch zwei andere Bürsten an den Kollektor zu legen, und zwar unter einem Winkel von 90° gegen die ersteren. Daraus haben sich nachstehende Folgen ergeben:

Fig. 1.



1. Der Strom ist nicht genöthigt, die wirkungslosen Partien *a' b* und *b' a* zu durchlaufen, woraus eine Verringerung der Erwärmung und ein geringerer Verlust an Arbeit erzielt wird.
2. Der Strom gewinnt einen Zuwachs von 10 Volt, welche beim Durchgang durch die erwähnten wirkungslosen Partien verloren gingen.
3. Der Widerstand der Ringes wird auf die Hälfte seines Werthes herabgebracht.
4. Wenn man die gewonnenen 10 Volt nicht verwerthen will, kann man die Erregung der Magnete verkleinern oder auch, bei

[1]) »Vereinsangelegenheiten« siehe diesmal am Schlusse des Heftes (S. 127 ff.).

Digitized by Google

derselben Kraft der Magnete, die Geschwindigkeit des Ringes vermindern.

5. Bei Anwendung von vier Bürsten kann die Maschine benutzt werden, wie wenn sie zwei Stromkreise besäfse, die man dann wieder parallel oder hinter einander schalten kann; der letztere Fall entspricht der Verdoppelung des nutzbaren Gefälles bei Verminderung der Wassermenge auf die Hälfte.

Wir müssen hervorheben, dafs die soeben beschriebene Erscheinung, die auftritt, wenn der Eisenkern des Gramme'schen Ringes gewissen Bedingungen entspricht, sich mehr oder weniger bei allen Maschinen findet, ganz besonders aber in der Maschine von Damoiseau und Petitpont. Daraus erklärt sich die Wirkungsweise dieser Maschine.

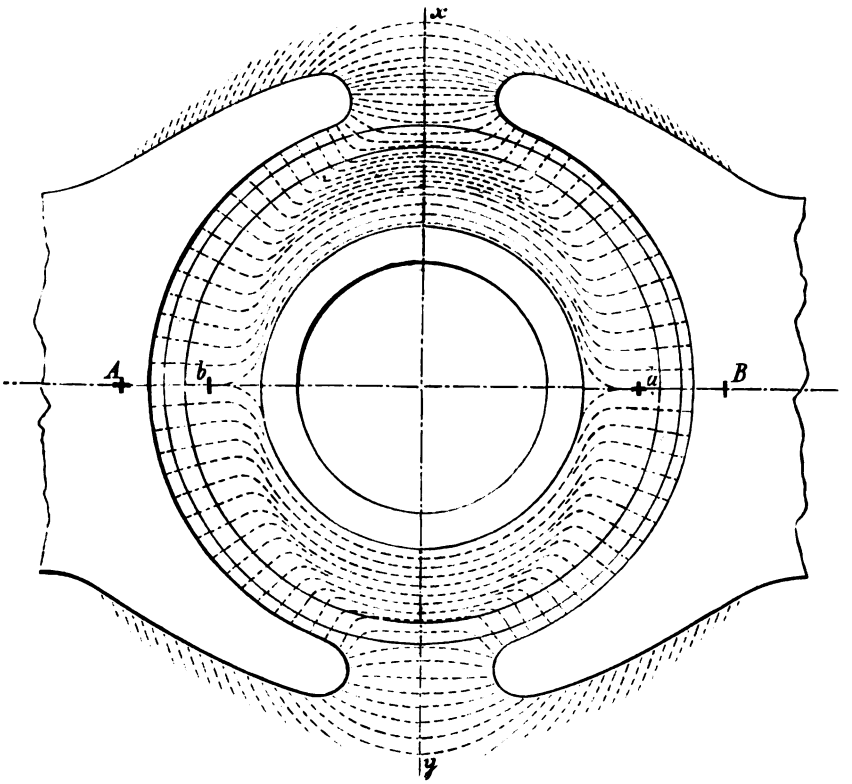
Wenn dieser Gramme-Damoiseau-Ring noch mehr Eisen enthielte, könnte die Vernichtung des zwischen den beiden Bürsten β und γ (vgl. hierzu Fig. 5 und 6, S. 92) erzeugten Stromes eine vollständige sein.

Bei der Maschine Damoiseau ist diese Wirkung keineswegs ein Vorzug, sondern eine Unzuträglichkeit, die sich übrigens leicht verbessern läfst. Es wäre bei weitem vorzuziehen, die beiden Theile des induzirten Stromkreises, welche zwischen den Bürsten $\alpha\,\beta$ und $\beta\,\gamma$ liegen, zur Erzielung einer hohen elektromotorischen Kraft zusammenwirken zu lassen, als einen Theil der gewonnenen elektrischen Energie zum Zwecke der Erregung der Magnete in eine Nebenschliefsung zu leiten.

Als Praktiker mufs ich noch hinzufügen, dafs man von einem Drahte von 1,2 mm Durchmesser eine Leistung von 23,5 Ampère für den Fall fortdauernder Arbeit nicht erwarten darf. 1,2 mm entspricht einem Querschnitte von 1,13 qmm. Für 1 qmm wäre daher die Leistung $\frac{23,5}{1,13} = 20,79$ Ampère.

Ein Ring, welcher 4 bis 5 Ampère für 1 qmm giebt, ist nach einer Nacht von 16 Stunden Arbeitszeit schon ganz ungewöhnlich heifs.

Fig. 2.



Eine Beanspruchung bis auf 20 Ampère würde die Zerstörung des Ringes zur Folge haben.

Warschau, August 1884.

Zur Ergänzung meines Aufsatzes über den Einflufs der Menge des Eisens im Gramme'schen Ringe füge ich noch einige Zeichnungen an, die, wie mir scheint, den Gegenstand recht gut veranschaulichen.

Fig. 2 stellt ein magnetisches Feld dar, in dessen Mitte sich ein Gramme'scher Ring in neutralem Zustande befindet.

Fig. 3 giebt das nämliche magnetische Feld in Verbindung mit dem des Ringes; die Bürsten sind auf der Linie x-y zu denken. Der Ring

Digitized by Google

ist von einem Strome durchlaufen gedacht, der ihn zu sättigen vermag.

Man erkennt, dafs in den beiden Regionen *b' a* und *a' b* eine Induktion nicht auftreten kann, wenn der Ring in dem Sinne des Pfeiles rotirt, und zwar, weil die Kraftlinien in diesen beiden magnetischen Feldern entgegengesetzte Richtung haben.

Fig. 4 zeigt die Lage der Kraftlinien bei der Maschine Damoiseau und Petitpont, wenn nur die Elektromagnete erregt sind. *A* und *B* sind die Elektromagnetkerne.

induzirte Strom in dem Felde *B* erleidet. In diesem Felde wirken Ring und Magnet einander entgegengesetzt.

Aus dieser Zeichnung ergeben sich folgende Sätze für den Fall der mechanischen Bewegung des Ringes in der Pfeilrichtung:

1. Der zwischen *a'*, *b'* liegende Theil des Ringes unterliegt der regelmäfsigen Induktion und liefert elektromotorische Kraft und Intensität im Maximum, weil die magnetischen Kraftlinien der Magnete und des Ankers in demselben Sinne verlaufen.

Fig. 3.

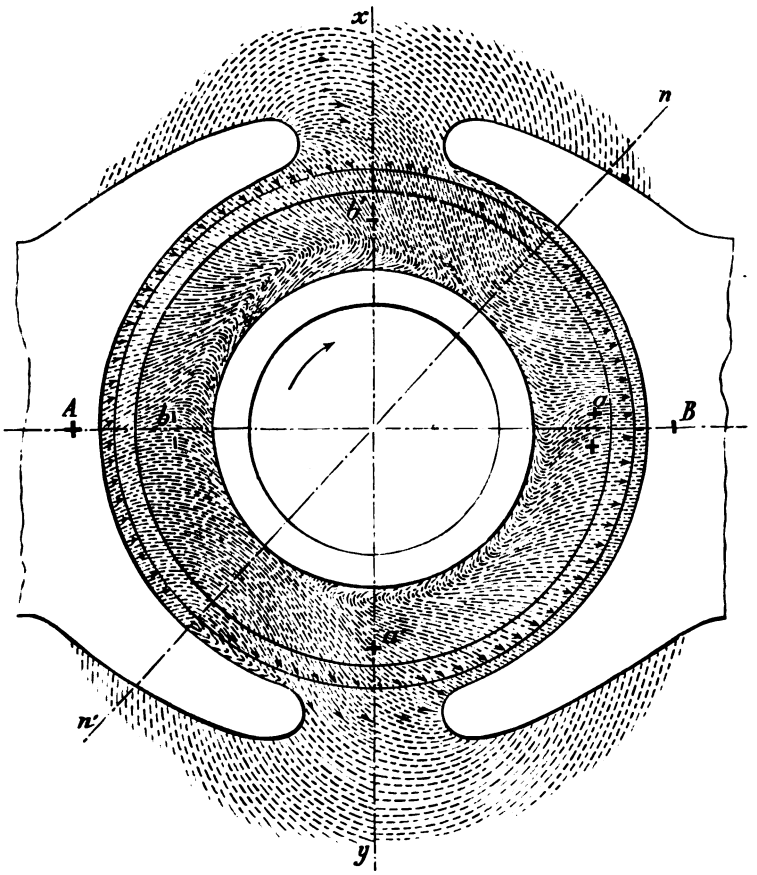


Fig. 5 zeigt das magnetische Feld derselben Maschine, wenn durch die Magnete und die Armatur ein Strom kreist und die letztere sich nicht bewegt. Ueber die Lage der drei Bürsten α, β, γ und die von denselben fortgehenden Stromkreise giebt Fig. 6 noch besser Auskunft, als es die Pfeile in Fig. 5 thun. Durch die Drähte *e*, *e* schliefst sich der zur Erregung der Elektromagnete abgezweigte Strom an die Bürsten β und γ, in *m*, *m* endet der Stromkreis für die äufsere Arbeit an den Bürsten α und β.

Aus der Zeichnung Fig. 5 erkennt man deutlich die Ursachen der Schwächung, welche der

2. Der gegenüberliegende Theil des Ringes zwischen *b'*, *a''* steht unter ganz unregelmäfsiger Induktion; die induzirende Wirkung der beiden magnetischen Felder ist in dem Sektor *x o a* eine entgegengesetzte. Es ergiebt sich aus dieser Anordnung der Kraftlinien, dafs die beiden induzirten Ströme ganz ungleiche Stärke haben, was mit den Angaben von Damoiseau und Petitpont übereinstimmt. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs der induzirte Strom unter dem doppelten Einflusse der beiden magnetischen Felder der Magnete und des Ringes einmal gleich Null wird. Das hängt

Digitized by Google

von der Menge des in dem Ringe vorhandenen Eisens ab.

Es würde augenscheinlich viel vortheilhafter sein, wenn die beiden Felder *A* und *B* symmetrisch wirkten und jedes das Maximum leistete.

Diese Wirkungsweise findet man in allen Maschinen wieder, nur ist sie minder auffallend, weil sie an jedem Pol auftritt. Darin liegt ein Vortheil, den die Herren Damoiseau und Petitpont zu erreichen suchten.

Fig. 4.

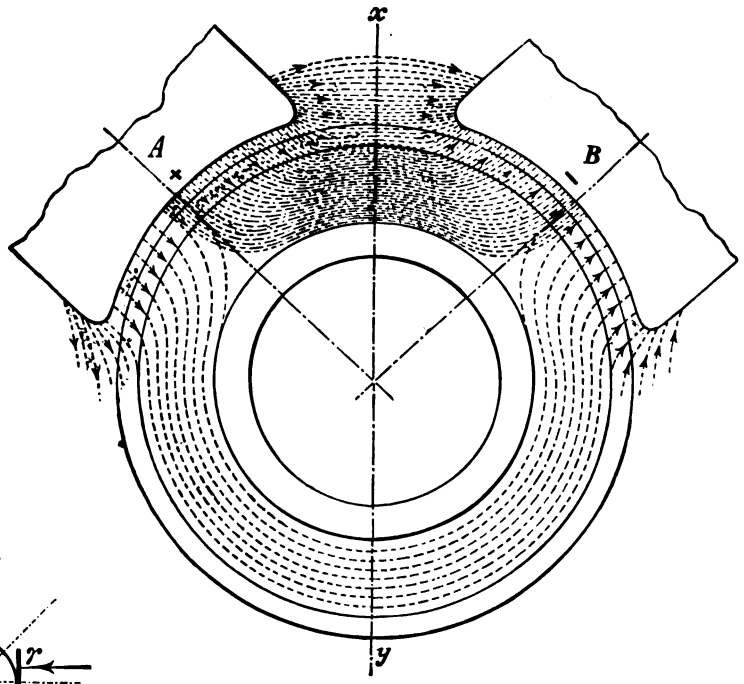


Fig. 6.

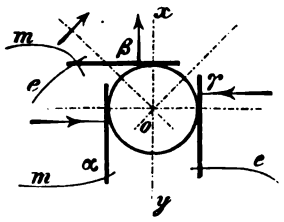
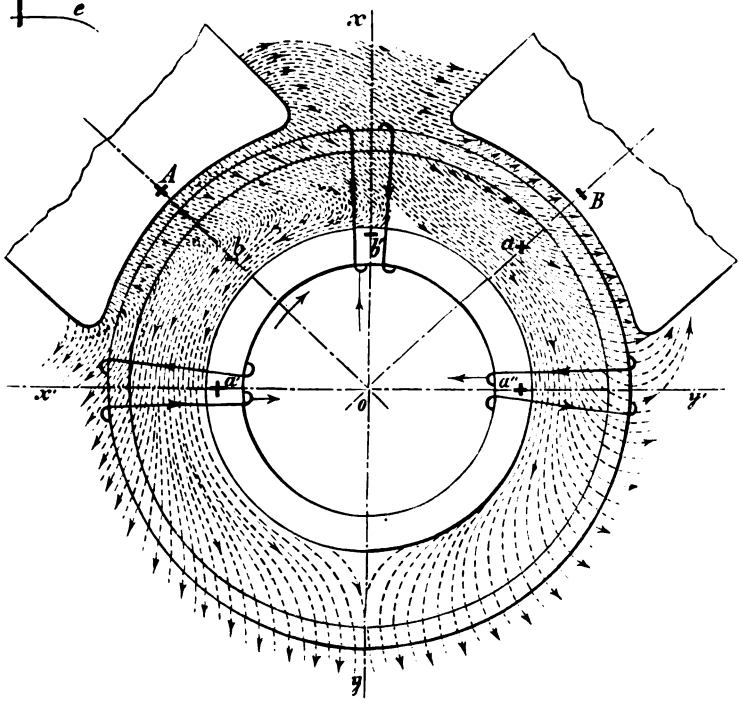


Fig. 5.



Ich will später ein Mittel angeben, durch das dieser unangenehme Umstand sich umgehen läſst.

Digitized by Google

Temperaturerhöhung eines Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes.

Im Jahrgang 1883 dieser Zeitschrift (S. 519) hat Herr Ludwig Weber über Versuche in Betreff der Aenderung des Leitungswiderstandes eines frei ausgespannten Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes berichtet. Bei diesen Versuchen wurde der Widerstand des Drahtes gemessen sofort nach Unterbrechung des Erwärmungsstromes durch Anlegen desselben an die Wheatstone'sche Brücke, und dabei die Anwendung von Thermoelementen vollständig verworfen, weil die Löthstelle nicht die richtige Temperatur annehme und weil leicht Zweigströme entstehen könnten, welche die Thermoströme beeinflussen.

Eine Reihe von mir im elektrotechnischen Laboratorium des Polytechnikums zu Stuttgart angestellter Versuche über die Temperaturerhöhung von horizontal ausgespannten Drähten beim Durchgang eines starken Stromes gründet sich auf die Anwendung von Thermoelementen.

Auf einen in horizontaler Ebene ausgespannten Streifen von Kupferblech von 2 m Länge, 10 mm Breite und 0,5 mm Dicke setzte ich in der Mitte ein möglichst kleines Thermoelement — Eisen, Neusilber — auf und bestimmte die Temperaturerhöhung des Kupferstreifens bei Strömen bis zu 15 Ampère. Wegen der Kleinheit des Thermoelementes (3 mm lang, 2 mm breit und 0,2 mm dick) im Verhältnisse zum Kupferstreifen konnte angenommen werden, dafs ersteres dieselbe Temperatur besitze wie jener. Das Nichtvorhandensein eines Zweigstromes wurde nachgewiesen durch Wechseln der Richtung des Hauptstromes, indem dabei der Thermostrom sich nicht änderte. Zur Messung des Thermostromes diente ein astatisches Spiegelgalvanometer von Siemens & Halske. Ein Kupferstreifen wurde gewählt, um wegen der grofsen ausstrahlenden Oberfläche möglichst geringe Erwärmung (bei 15 Ampère 4,8° C.) zu erhalten und um annehmen zu dürfen, dafs die an der Oberfläche gemessene Temperatur nicht verschieden ist von der Temperatur im Innern des Kupferstreifens; aufserdem erleichterte die ebene Oberfläche das pünktliche Anlegen des Thermoelementes.

Es ergab sich, dafs die Temperaturerhöhung proportional ist dem Quadrate der Stromstärke und gegeben war durch die Gleichung:

$$t = \frac{1}{45} J^2.$$

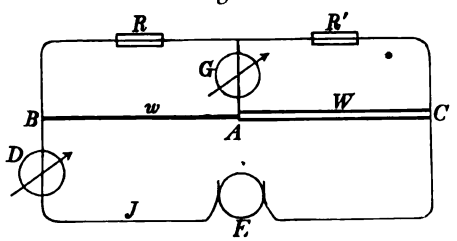
Mittels des sowohl für den Kupferstreifen als für die später untersuchten Drähte aufgesuchten Temperaturkoëffizienten war es also möglich, für jeden Strom die prozentale Widerstandszunahme $\frac{100 \Delta W}{W}$ des Kupferstreifens zu berechnen aus der Gleichung:

$$\frac{100 \Delta W}{W} = 0{,}00402\, J^2,$$

worin W der Widerstand des Kupferstreifens und ΔW dessen Widerstandszunahme.

Dieser so graduirte Kupferstreifen wurde nun eingeschaltet in denselben Stromkreis, in welchem sich der zu untersuchende Draht befand, und auf folgende Weise eine Wheatstone'sche Brückenschaltung hergestellt: Das Ende des zu untersuchenden Drahtes w (s. Fig. 1) und der Anfang des Kupferstreifens W waren in einem Punkt A vereinigt; vom Anfangspunkte B des Drahtes w ging zum Endpunkt C des Bandes ein Draht, auf dem die Rheostaten R und R' lagen; zwischen den beiden Rheostaten R und R' zweigte ein Draht ab zum Punkt A; auf demselben lag das astatische Spiegelgalvanometer G von Siemens & Halske. Die Widerstände R und R' waren so grofs gewählt, dafs der kleine

Fig. 1.



durch sie gehende Theil des Hauptstromes keine bemerkbare Erwärmung hervorbringen und dafs der durch w und W gehende Strom J gleich dem durch das Elektrodynamometer D gehenden Strome gesetzt werden konnte. Die durch die grofse Ungleichheit der Widerstände ($W = 0{,}0128$ und $R' = 10$ bis 20) bedingte Unempfindlichkeit der Brücke wurde ausgeglichen durch Anwendung des astatischen Spiegelgalvanometers.

Diese Art der Anordnung macht bekanntlich die Widerstandsmessung unabhängig von Schwankungen des Stromes J (geliefert von einer durch einen Wassermotor bewegten Dynamomaschine), sofern dieselben keine Aenderungen in der Erwärmung hervorbringen.

Die Art der Beobachtung war nun folgende: Es wurde mittels eines schwachen Batteriestromes die Brücke ins Gleichgewicht gebracht durch Aendern des Widerstandes R, der Werth von R abgelesen und nun bei verschieden starken Strömen, aufsteigend bis zu 15 Ampère, jedesmal durch Vergröfsern des Widerstandes R die Brücke wieder ins Gleichgewicht gebracht und der betreffende Werth $R + \Delta R$ abgelesen, damit aber stets so lange gewartet, bis stationärer Zustand in Betreff der Wärmezufuhr

Digitized by Google

im Draht und der Wärmeabgabe desselben nach aufsen eingetreten war, was sich daran zu erkennen gab, dafs das Spiegelgalvanometer ruhig blieb. Es waren also bei Anwendung dieser Methode die Versuche viel weniger zeitraubend, als bei der von Herrn L. Weber angewendeten.

Die Widerstandszunahme Δw des Drahtes w vom Widerstande w könnte berechnet werden aus den für jede Stromstärke aufstellbaren Gleichungen:

$$w = \frac{W \cdot R}{R'}$$

und:

$$w + \Delta w = \frac{(W + \Delta W)(R + \Delta R)}{R'}.$$

Eine Verbindung dieser beiden giebt die bequemere Gleichung:

$$\frac{100\,\Delta w}{w} = \frac{100\,\Delta R}{R} + \frac{100\,\Delta W}{W},$$

worin $\frac{100\,\Delta w}{w}$, $\frac{100\,\Delta R}{R}$ und $\frac{100\,\Delta W}{W}$ die prozentalen Widerstandszunahmen von w, R und W sind. Diese Gleichung giebt, in Anbetracht, dafs $\frac{100\,\Delta W}{W}$ höchstens $= 0{,}8\,\%$ ist, genügende Genauigkeit und bietet überdies noch den Vortheil, dafs aufser dem Rheostatwiderstande R kein Widerstand genau bekannt sein mufs, was besonders bei dem kleinen Widerstande des Kupferstreifens (0,0128 Ohm) von grofsem Vortheil ist.

Aus dieser Widerstandszunahme ergab sich einfach durch Division mit den betreffenden Temperaturkoëffizienten die mittlere Temperaturerhöhung t.

Es wurden Versuche angestellt an in Guttapercha gehüllten Drähten von Felten & Guilleaume von den Drahtdurchmessern von 0,75 bis 1,20 mm; von diesen wurde die Guttaperchahülle entfernt (auf mechanischem Wege nach gelindem Erwärmen und dann durch Abwaschen mit Schwefelkohlenstoff) und die Versuche mit den nackten Drähten wiederholt; ebenso wurden mit Seide übersponnene Drähte untersucht.

Es zeigt sich bei allen Drähten, dafs, wenn die Stromstärken als Abszissen und die betreffenden Temperaturerhöhungen als Ordinaten aufgetragen wurden, die die Punkte verbindenden Kurven Parabeln waren, also die Temperaturerhöhung proportional ist dem Quadrate der Stromstärke, oder ausgedrückt werden kann durch eine Gleichung von der Form:

$$t = C \cdot J^2,$$

wobei t eine Mitteltemperatur ist in Grad Celsius und J in Ampère.

Die Versuche ergaben folgende Werthe:

In Guttapercha gehüllte Drähte:

Durchmesser des Drahtes in Millimetern	Durchmesser der Guttapercha in Millimetern	nackt	in Guttapercha
0,750	1,65	$t = 0{,}545\ J^2$	$t = 0{,}358\ J^2$
0,805	1,80	$t = 0{,}431\ J^2$	$t = 0{,}314\ J^2$
0,900	1,75	$t = 0{,}383\ J^2$	$t = 0{,}243\ J^2$
0,975	2,15	$t = 0{,}266\ J^2$	$t = 0{,}179\ J^2$
1,180	2,48	$t = 0{,}161\ J^2$	$t = 0{,}101\ J^2$

Mit Seide übersponnene Drähte:

Durchmesser des Drahtes	nackt	in Seide
0,280	$t = 6{,}45\ J^2$	$t = 5{,}34\ J^2$
0,450	$t = 1{,}58\ J^2$	$t = 1{,}08\ J^2$
1,010	$t = 0{,}250\ J^2$	$t = 0{,}168\ J^2$

Durch diese Versuche bestätigt sich also die auffallende, der bisherigen Ansicht widersprechende Erscheinung, auf die schon Professor Forbes aufmerksam machte [1]), dafs sich ein und derselbe Draht bei demselben Strome weniger erwärmt, wenn er in Guttapercha eingehüllt ist, als wenn er nackt ist, und zwar um etwa 3,5 %; dasselbe zeigt sich bei den mit Seide übersponnenen Drähten, nur in etwas geringerem Mafse, etwa 2,9 %. Das letztere liefse sich etwa erklären durch die gröfsere ausstrahlende Oberfläche, welche die Umspinnung durch ihre Unebenheiten und frei herausstehenden Fäden der umgebenden Luft bietet.

Durch einfache theoretische Betrachtung kann folgende angenäherte [2]) Gleichung zwischen der mittleren Temperaturerhöhung t nackter Drähte vom Halbmesser R abgeleitet werden:

$$1)\qquad t = \frac{J^2 s}{4\,c\,\pi^2 R^3}\left(\frac{1}{2\,k}R + \frac{2}{h}\right),$$

worin s = spezifischer Widerstand bezogen auf Quecksilber, k = Wärmeleitungskoëffizient, h = Wärmeausstrahlungskoëffizient von Kupfer und $c = 9{,}81 \cdot 424 \cdot 1{,}06$.

Setzt man in diese Gleichung zwei der durch Beobachtung gefundenen Werthe ein, so erhält man für nackte Kupferdrähte die Koëffizienten $k = 0{,}0000137$ und $h = 0{,}00165$ für Zentimeter als Längeneinheit.

Mit diesen Werthen wird dann aus obiger Gleichung 1) für Kupferdrähte vom spezifischen Widerstande 0,01788 oder der Leitungsfähigkeit 56:

[1]) La lumière électrique, 1884, Bd. 12, No. 15 u. f.

[2]) Eine genaue Betrachtung mit Rücksicht darauf, dafs sich in Folge der höheren Temperatur im Innern des Drahtes der Strom nicht gleichmäfsig über den ganzen Querschnitt vertheilt, führt zu unlösbaren Gleichungen.

Digitized by Google

2) $$t = \frac{J^2}{D^3}(0{,}15\,D + 0{,}10),$$

worin D der Durchmesser in mm, oder:

3) $$J = \sqrt{\frac{t\,D^3}{0{,}15\,D + 0{,}10}}\,.$$

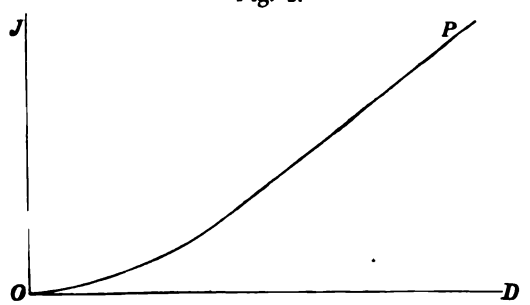
Für einen etwas anderen spezifischen Widerstand s_1 ist die aus Gleichung 2) erhaltene Temperatur t im Verhältnisse von $\frac{s_1}{0{,}01788}$ zu ändern.

Mit Hülfe von Gleichung 3) läfst sich folgende Tabelle für den bei verschiedenen Drahtdurchmessern für eine bestimmte Temperaturerhöhung zulässigen Strom berechnen:

Durchmesser in Millimetern	Zulässiger Strom J				
	$t = 10$	$t = 20$	$t = 30$	$t = 40$	$t = 50°$C.
0,1	0,30	0,42	0,52	0,60	0,67
0,2	0,78	1,11	1,36	1,57	1,75
0,3	1,36	1,93	2,43	2,73	3,05
0,4	2,00	2,83	3,46	4,00	4,47
0,5	2,67	3,77	4,63	5,34	5,97
0,6	3,37	4,77	5,85	6,75	7,55
0,7	4,10	5,80	7,09	8,20	9,14
0,8	4,80	6,82	8,33	9,65	10,76
0,9	5,57	7,90	9,66	11,15	12,45
1,0	6,32	8,95	10,94	12,62	14,17
2,0	14,2	20,1	24,5	28,3	31,7
3,0	22,1	31,3	33,8	44,2	49,5
4,0	30,2	42,7	52,5	60,5	67,7
5,0	38,2	54,0	66,3	76,5	85,6

Da die Versuche nur bis zu Drähten von 1,2 mm Durchmesser ausgedehnt wurden, so haben die Angaben für stärkere Drähte keine Berechtigung, doch können sie wenigstens als Annäherung angesehen werden.

Fig. 2.



Bei näherer Betrachtung von Gleichung 3) findet man, dafs für kleine D das erste Glied im Nenner gegen das zweite verschwindet, also gesetzt werden darf:

$$J = a\sqrt{D^3}\,,$$

worin a eine Konstante.

Für gröfsere D dagegen tritt das erste Glied des Nenners mehr in den Vordergrund, so dafs

$$J = a_1\sqrt{\frac{D^3}{D}} = a_1\,D$$

wird, d. h. bei gröfserem Durchmesser ist der für eine bestimmte mittlere Temperaturerhöhung zulässige Strom nahezu proportional der ersten Potenz von D.

Dies zeigt sich auch, wenn man aus obiger Tabelle für irgend ein bestimmtes t die J in Funktion von D aufzeichnet, indem die Anfangs nach oben konkave Kurve bald in eine Gerade übergeht (s. Fig. 2).

In ähnlicher Weise wurde versucht, für die in Guttapercha gehüllten Drähte eine Gleichung aufzustellen. Dieselbe lautet:

$$t = \frac{J^2 s}{4\,c\,\pi^2 R^3}\left(\frac{R}{2\,k} + \frac{2}{h'}\cdot\frac{R}{R'} - \frac{2}{k'}\cdot\log\text{nat}\,\frac{R}{R'}\right),$$

oder:

$$t = \frac{J^2}{R^3}\left(0{,}037\,R + 0{,}0093\,\frac{R}{R'} - 0{,}00082\,\log\text{nat}\,\frac{R}{R'}\right),$$

worin R und k die oben angegebenen Werthe für Kupfer, R', k' und h' die entsprechenden für Guttapercha sind.

Cannstatt. E. Oelschläger, Ing.

Telephonsystem von Gebrüder Naglo in Berlin.

Das in Fig. 1, S. 96, nach dem Herausnehmen aus dem dasselbe einschliefsenden Kasten abgebildete Telephonsystem besteht aus einem Induktor J, einer Schutzvorrichtung B gegen stärkere atmosphärische Ströme, einem selbstthätigen Umschalter U und einem polarisirten Wechselstromwecker G zum Alarmiren. Der Umschalter U und der Blitzableiter B sind die in den Fernsprechgehäusen der Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchlichen (vgl. 1880, S. 371 und S. 202); auf die waagrechten Schenkel der Messingwinkel s_1 und s_2 des Spindelblitzableiters B sind noch in Schneiden und Spitzen auslaufende Messingplatten aufgeschraubt.

Durch Drehen der Kurbel K wird der Induktor mittels Uebertragung durch die Friktionsscheiben S_1 und S_2 in Bewegung gesetzt. Gleichzeitig findet eine automatische Ein- und Ausschaltung statt; es bleibt sich hierbei gleich, ob die Kurbel vor- oder rückwärts gedreht wird, in jedem Falle findet eine Verschiebung der Scheibe P gegen den Induktor hin statt. Die Kurbel K sitzt nämlich lose auf der Axe

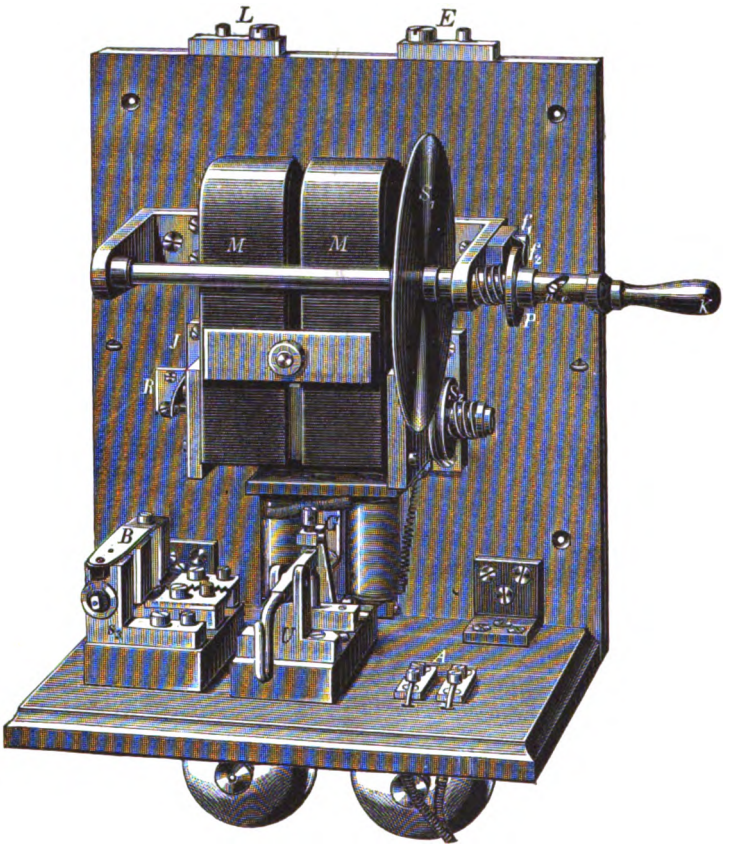
Digitized by Google

des Induktors und ist in der Längsrichtung der Axe verschiebbar. Durch den in der Axe festsitzenden Stift *n* bekommt die Kurbel Führung; sie gleitet bei ihrer Drehung vermöge des spiralförmigen Einschnittes *e* nach links, bis durch Anschlagen des Stiftes der Induktor mitgenommen wird.

lung, in welcher der Stift *n* sich an dem einen Ende des Schlitzes *e* befindet und die Axe, welche in Folge der Uebertragung mittels Friktionsscheiben gebremst ist, durch den in derselben befestigten Stift *n* mitgenommen wird.

Im Ruhezustande berührt die Scheibe *P* die Feder f_1, Fig. 1, und ist die Feder f_2 frei.

Fig. 1.



Die Kontaktscheibe *P* wird durch Federkraft gegen die Kurbel gedrückt und macht die Bewegungen derselben mit; durch diesen

Während der Drehung der Kurbel wird jedoch Feder f_1 frei und Feder f_2 macht Kontakt, Fig. 4. Im letzteren Falle schaltet sich der

Fig. 2.

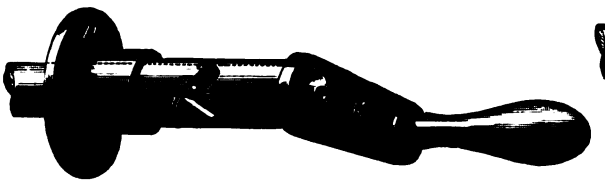
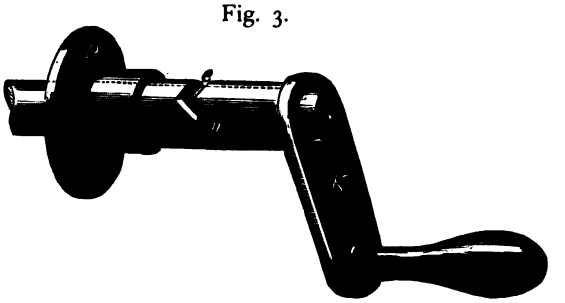


Fig. 3.



Federdruck wird aber auch die Kurbel *K* gleichzeitig in ihre Ruhelage nach rechts gebracht. Fig. 2 zeigt die Kurbel *K* in der Ruhelage; der zweitheilige Schlitz *e* bildet hier einen rechten Winkel, dessen beide Katheten sich durch den Federdruck an den Stift *n* anlegen. Fig. 3 zeigt die Kurbel *K* in der Stel-

Induktor in den Stromkreis, während sonst der Induktor durch den Draht *r* (Fig. 4), f_1 und *P* kurz geschlossen ist. Die beiden Federn f_1 und f_2 sind durch Hartgummi von einander isolirt.

Das Stromlaufschema, Fig. 4, zeigt das Telephonsystem im Ruhezustande. Die beiden

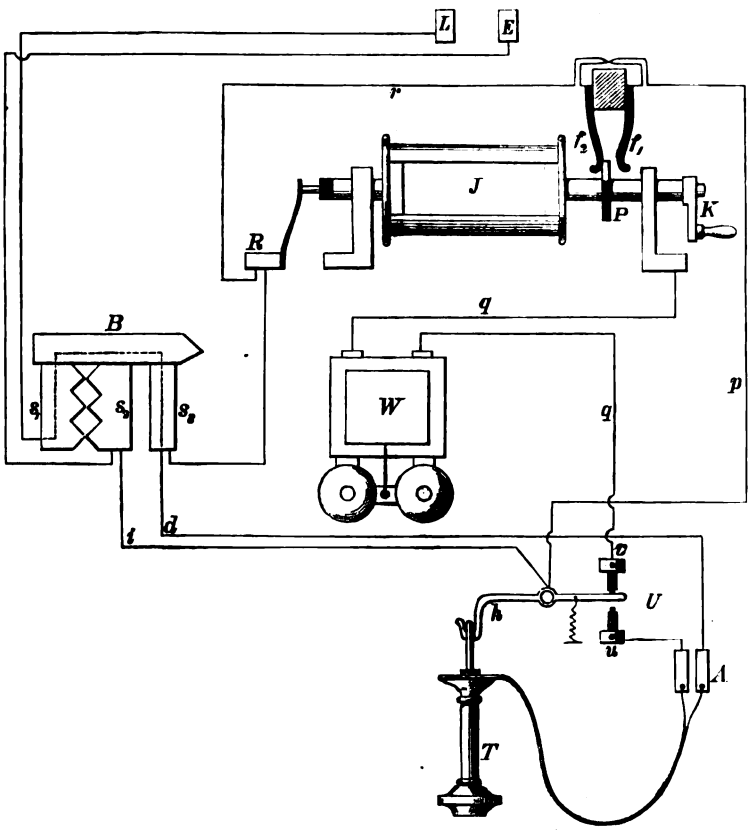
Digitized by Google

mit L und E bezeichneten Klemmen sind mit Leitung und Erde verbunden.

Wird von der anderen Station Strom in die Leitung geschickt, so geht derselbe erst durch den Spindelblitzableiter B, von hier nach Kontaktfeder R, verzweigt sich dann direkt im Drahte r nach der Kontaktfeder f_1, sowie zum geringeren Theile durch den Induktor J nach dem Körper des letzteren. Alsdann im Drahte q durch Glocke G, welche zum Läuten gebracht wird, und weiter nach der oberen Kontaktschraube v des Umschalters U und von diesem über i zur Erde.

der Erdklemme des anrufenden Apparates nach dem Körper des Umschalters U, von hier in den Drähten p und q nach der Feder f_2, über die Scheibe P nach dem Körper des Induktors und, da dieser mit dem einen Drahtende desselben in Verbindung steht, in diesen selbst zurück. Der eigene Wecker läutet hierbei nicht mit, da der von dem Körper des Umschalters U unmittelbar nach der Feder f_2 führende Draht p dem Strom einen viel kürzeren Weg über die Scheibe P nach dem Körper des Induktors J bietet, als dies durch den Umschalterhebel h über die Kontaktschraube v,

Fig. 4.



Beim Abnehmen des Telephons T schaltet sich letzteres zwischen d und i, also L und E ein, indem der erleichterte Hebel h mit der unteren Kontaktschraube u in Verbindung tritt. Durch Freiwerden der oberen Kontaktschraube v schaltet sich jedoch die Glocke G sowie der Induktor J aus dem Stromkreise.

Soll ein Anrufsignal von dem System aus in die Leitung gegeben werden, so bleibt das Telephon am Umschalter hängen; die Kurbel K wird gedreht, Scheibe P macht mit Feder f_2 Kontakt und der Strom geht vom Induktor durch Kontaktfeder R in den Spindelblitzableiter B, von s_3 nach s_1 und von hier nach Klemme L in die Leitung, sowie durch den Wecker der gerufenen Station zur Erde. Von

durch den Draht q, sowie durch die Elektromagnetspulen des Weckers G, welche grofsen Widerstand haben, der Fall ist. Der aufserordentliche geringe Strom, welcher bei dieser Stromverzweigung durch den Wecker gelangt, reicht aber nicht aus, denselben in Thätigkeit zu setzen.

Die ganze Anordnung des Stromlaufes zeigt, dafs hauptsächlich darauf Bedacht genommen ist, den hinderlichen Widerstand der Glocke, sowie des Induktors aus dem Stromkreise zu schalten, um bei Anlage einer Telephonverbindung möglichst grofse Entfernungen oder die Einschaltung einer gröfseren Anzahl von Stationen zu ermöglichen. Dieses ist auch in vollem Mafse gelungen, indem keine Schwächung

Digitized by Google

des Stromes durch den Widerstand der Nebenapparate eintritt. Die Apparate arbeiten noch bei 5 Stationen in einem Stromkreise, dessen Länge etwa 10 km beträgt, recht zufriedenstellend.

Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung zu Philadelphia.

Von Frank L. Pope.

(Nach der Handschrift aus dem Englischen übersetzt.)

Im Anschlufs an die auf S. 29 bis 32 abgedruckten Mittheilungen von mehr allgemeinerem Charakter mögen nachstehend einige einzelne Ausstellungsgegenstände kurz besprochen werden.

1. Edisons synchroner Vielfachtelegraph.

Dieses Telegraphensystem war in Edisons Sammlung von Apparaten ausgestellt, welche seine von ihm 1876 gemachten Erfindungen zur Anschauung bringt. Es besteht aus zwei schweren Stimmgabeln, von denen je eine an jedem Ende der Telegraphenleitung angebracht ist und die durch einen Elektromagnet und einen selbstthätigen Stromunterbrecher oder Rheotom in Bewegung erhalten werden. Die Schwingungen der Gabeln können mittels verstellbarer Gleitgewichte an den Gabeln synchron gemacht werden. Passende Kontaktfedern sind angebracht, die durch die Schwingungen der Gabeln in Bewegung versetzt werden, und durch diese Federn wird der Hauptleitungsdraht, der die zwei Stationen verbindet, gleichzeitig in jeder Endstation der Reihe nach mit dem einen und dem anderen von einer Folge von kurzen Leitungsdrähten verbunden. In jede dieser letzteren kurzen Leitungen aber ist ein gewöhnlicher Telegraphenapparat eingeschaltet. Dieser Vielfachtelegraph ist von bedeutendem geschichtlichen Interesse, indem er einen wichtigen Schritt in dem Laufe der Erfindungen bezeichnet, als Zwischenglied zwischen dem ursprünglichen Plane Farmers, der auf S. 30 schon erwähnt worden ist, und dem vervollkommneten Apparate Delanys; wir glauben, Edison ist der Erste, welcher Stimmgabeln zur Erhaltung der synchronen Verlegung der Hauptleitung in ihren Endstationen von einer Anschlufsleitung zur anderen in Anwendung gebracht hat. Der Apparat ist nicht wirklich in Gebrauch genommen worden, ein Umstand, der unter Anderem zweifellos dem Mangel an einem genügenden Mittel zur Erhaltung des Synchronismus auf irgend eine längere Zeitdauer zuzuschreiben ist.

2. Edisons Doppelgegensprecher.

Das Original dieses wohlbekannten Apparates war in Edisons Sammlung enthalten. Mit einiger Abänderung ist er jetzt in ausgedehntem Gebrauch in den Vereinigten Staaten bei der Western Union Telegraph Company. Um einen Begriff von der Nützlichkeit und dem geschäftlichen Werthe dieses Apparates zu geben, genügt es zu sagen, dafs er das telegraphische Leistungsvermögen der Western Union Company in einem Mafse erhöht hat, das der Hinzufügung von 50 000 Meilen (80 000 km) Draht gleichkommt. Auch in Europa wird er in ziemlich beträchtlichem Umfang angewendet, besonders in Grofsbritannien. Das Prinzip der Differentialschaltung oder der sich ausgleichenden Stromzweige, nach welchem der Apparat hergestellt ist und arbeitet, ist so wohlbekannt, dafs es hier keiner eingehenden Beschreibung bedarf.

3. Grays harmonische Doppeltelegraphie.

Die Leistungsfähigkeit einer gewöhnlichen Telegraphenlinie kann mittels dieses sinnreichen und wirksamen Systems verdoppelt oder gar verdreifacht werden durch die Hinzufügung einiger weniger Ergänzungsapparate. Das Prinzip, nach dem es arbeitet, ist wie folgt: Wenn wir eine gewöhnliche Telegraphenleitung nehmen, betrieben nach dem, was man gewöhnlich unter dem amerikanischen Morse- (Ruhestrom-) System versteht, nach welchem die eine Anzahl Zwischen- und Endstationen enthaltende Leitung für gewöhnlich von einem Strom durchlaufen wird, jede Station aber mit einem stromunterbrechenden Taster zum Geben von Zeichen und einem elektromagnetischen Apparate zum Empfangen der Zeichen versehen ist, so bringt das abwechselnde Oeffnen und Schliefsen irgend eines Tasters in dem Stromkreise entsprechende Zeichen bei allen Elektromagneten hervor. Nach Grays Erfindung werden eine oder mehrere zu den Ruhestromzeichen hinzutretende Gruppen von Zeichen in den Ruhestrom gewissermafsen hineingetragen mittels der Schwingungen harmonischer Stromgeber oder Rheotome, welche eine schnell wiederkehrende Reihe von rythmischen Schwingungen hervorbringen und durch diese eine geringe Zunahme und Abnahme der Stromstärke veranlassen[1]). Auf diese Schwingungen sprechen einer oder mehrere Elektro-

---

[1]) Die Einrichtung und Schaltung der Apparate ist nach dem Journal der American Electrical Society eingehender beschrieben worden im Journal télégraphique, 1878, Bd. 4, S. 21. Der Senderhebel schaltet einen Widerstand ein und aus und dafür einen auf einen bestimmten Ton abgestimmten schwingenden Körper (Vibrator) aus und ein; der Vibrator schliefst bei seinem gröfsten Ausschlage nach der einen Seite hin auf kurze Zeit den Stromkreis der Linienbatterie und sendet so einen kurzen Strom in die Leitung. Diese sehr rasch auf einander folgenden Schliefsungen und Unterbrechungen der Leitung machen sich im gewöhnlichen Morse-Relais in ganz gleicher Weise fühlbar, wie eine gewisse Vergröfserung des Leitungswiderstandes, und wenn daher der dem Vibrator beigegebene und mit ihm abwechselnd ein- und ausgeschaltete Widerstand von einer entsprechenden Gröfse genommen wird, so macht sich die Absendung der harmonischen Zeichen in den gewöhnlichen Morse-Apparaten — die übrigens in bekannter Weise auf Differentialstrom geschaltet sind — gar nicht merkbar. Vgl. auch Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 218, S. 529, und Bd. 225, S. 46. D. Red.

Digitized by Google

magnete an, deren jeder mit einem abgestimmten tönenden Stab als Anker versehen ist. Auf diese Weise kann eine zweite und dritte Gruppe von Zeichen gegeben werden, welche jede durch einen Taster, der eine besondere Anzahl von Schwingungen veranlafst, entsendet und von einem damit übereinstimmenden schwingenden Ankerstabe empfangen werden, ohne dafs gewöhnliche Morse-Instrumente nur im geringsten davon berührt werden. Wenn jedoch die Leitung durch die Thätigkeit der gewöhnlich verwendeten (Ruhestrom-) Taster unterbrochen wird, mufs die Kluft, die durch den offenen Taster gebildet wird, so überbrückt werden, dafs die harmonischen Schwingungen nicht unterbrochen werden. Dies geschieht, indem die Klemmschrauben des Tasters durch einen künstlichen Widerstand verbunden werden, welcher grofs genug ist, um den Strom so weit zu schwächen, dafs er die gewöhnlichen Telegraphenapparate nicht in Thätigkeit setzen kann, obwohl der durch die harmonischen Schwingungen beeinflufste Strom denselben frei und ungehindert durchläuft, besonders wenn neben dem Widerstande und parallel zu demselben geschaltet noch ein elektrostatischer Kondensator angewendet wird. Dieses System hat sich als für den Eisenbahndienst gut verwendbar erwiesen, insoweit als die harmonische Telegraphie mit geringen Kosten zusammen mit der gewöhnlichen Morse-Telegraphie, die bei allen Eisenbahnen, zur Regelung des Verkehrs der Züge, angewendet wird, benutzt werden kann, und zwar als eine direkte Verbindung für den allgemeinen dienstlichen Gebrauch der Bahnbeamten oder auf Wunsch für den gewöhnlichen Privat-Telegraphenverkehr, ohne doch die Auslagen für noch einen besonderen Draht nöthig zu machen oder die durch irgend eine Aenderung in der Betriebsweise entspringenden Uebelstände zu verursachen.

4. Edisons automatischer chemischer Telegraph für lateinische Buchstaben.

Dieses von Edison ausgestellte System ist eine Verbesserung des wohlbekannten Buchstabenschreibtelegraphen (vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 1, S. 401) von Ritter Bonelli. Wie im Bonelli-Systeme werden fünf von einander unabhängige Leitungsdrähte angewendet, und das Telegramm erscheint in deutlichen lateinischen Buchstaben auf chemisch zubereitetem Papier[1]). Das Empfangsinstrument ist in der That im Wesentlichen dasselbe wie das von Bonelli, aufser dafs das Papier anstatt durch ein Triebwerk, durch einen kleinen Elektromotor fortbewegt wird. Die Telegraphirweise ist jedoch eine neue und weist einige bemerkenswerthe Punkte auf. Das Telegramm, welches abtelegraphirt werden soll, wird erst auf einem Papierstreifen vorbereitet mittels einer Stanzmaschine, die durch eine Klaviatur in Thätigkeit gesetzt wird. Jede Taste sucht, wenn sie niedergedrückt wird, aus einer Gruppe von 25 zylindrischen Stempeln, die in einem vollen Viereck aufgestellt sind, diejenigen aus, die nöthig sind, um die Umrisse eines lateinischen Buchstabens zu bilden, und diese Gruppe ausgewählter Stempel wird durch einen angemessenen Mechanismus durch einen Papierstreifen getrieben und bildet so den gewünschten Buchstaben durch Reihen von passend gruppirten runden Löchern, ähnlich wie in einem Schablonenmuster. Der Streifen, der das aus diesen durchlöcherten Buchstaben gebildete Telegramm enthält, mufs dann unterhalb einer Gruppe von fünf Stiften hindurchgeführt werden, welche in einer Reihe quer über zum Streifen neben einander stehen; an jeden dieser fünf Stifte ist einer der Leitungsdrähte geführt. Wenn eines der Löcher unter dem zugehörigen Stifte durchgeht, fällt der letztere durch dasselbe hindurch und schliefst den Strom auf einer unterhalb befindlichen Metallwalze und bringt so ein Zeichen auf dem chemischen Papiere des Empfangsapparates hervor, in derselben relativen Stellung auf dem Streifen, welche das Loch auf dem gelochten Streifen einnimmt.

Dieser Apparat wurde in Thätigkeit auf einer kurzen Leitung vorgeführt und seine Leistung schien ausgezeichnet zu sein. Die aufserordentliche Schnelligkeit, mit welcher Telegramme gegeben und auf dem Streifen aufgezeichnet werden können und welche die mit einem irgend möglichen mechanisch druckenden System erreichbare weit übersteigt, scheint darauf hinzudeuten, dafs dieser Apparat noch von einem grofsen Werthe werden kann für Telegraphenleitungen für Börsencourse und Handelsnachrichten. Da solche Leitungen gewöhnlich keine grofse Länge haben, würde die gröfsere erforderliche Anzahl von Drähten keine grofsen Nachtheile bieten.

5. Edisons automatischer chemischer Telegraph.

Dieser Apparat ist eine Verbesserung des wohlbekannten chemischen Telegraphen von Alexander Bain (vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 1, S. 475). Neben zahlreichen Verbesserungen in der mechanischen Einrichtung des Apparates besteht die hauptsächlichste Neuheit in der Organisation des Lochapparates; derselbe ist mit zwei Reihen Stempel versehen, durch welche das vereinbarte Alphabet mittels einer doppelten Reihe von kreisrunden Löchern gebildet werden kann. Der Lochapparat ist so eingerichtet, dafs bei einem Druck auf eine mit

[1]) Nach dem Telegrapher, Bd. 12, S. 96, ging Edison in seinem amerikanischen Patente vom 15. Januar 1875 darauf aus, blos 1 Draht, aber 4 eigenthümlich mit einander verbundene Spitzen zu benutzen. D. Red.

Digitized by Google

dem Buchstaben beschriebene Taste einer Klaviatur die nöthigen Stempel, welche den gewünschten Buchstaben des telegraphischen Alphabetes liefern, ausgewählt und durch das Papier gestofsen werden; auf diese Weise wird ein ganzer Buchstabe durch das einmalige Niederdrücken der betreffenden Taste gelocht. Die Durchlochung kann mit grofser Schnelligkeit ausgeführt werden, von erfahrenen Telegraphisten ist eine Schnelligkeit von 50 oder 60 Wörtern in der Minute erreicht worden. Der so vorbereitete Streifen geht durch einen stromschliefsenden Geber und das Telegramm entsteht auf gewöhnliche Weise auf chemischem Papier. 1876 wurde mit diesem Apparat auf einem Drahte von 100 Meilen (160 km) Länge zwischen New-York und Philadelphia eine Geschwindigkeit von 1 000 Wörtern in der Minute erreicht. Dieses System war in Amerika eine Zeit lang in ausgedehntem Gebrauch, ist aber verlassen worden mehr aus Gründen, die den Eigenheiten der geschäftlichen Bedürfnisse der amerikanischen Telegraphie entsprungen sind, als aus irgend welchen Nachtheilen des Systems selbst. Die automatische Telegraphie, obwohl vielversprechend, hat, so oft sie in den Vereinigten Staaten versucht worden ist, nicht die Erwartungen der sie Begünstigenden erfüllt, sie werde die gewöhnliche Handtelegraphie verdrängen. Die Schwierigkeit, worin sie auch bestehe, liegt in der Methode selbst und kann nicht eigentlich auf Mängel in der Thätigkeit des einzelnen Apparates geschoben werden.

Fig. 1.

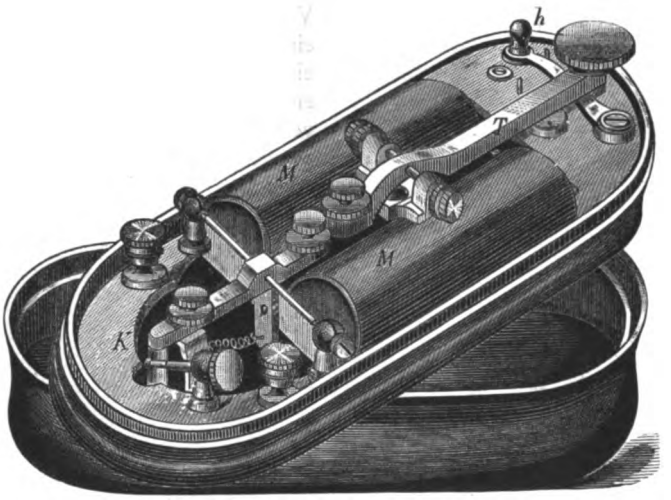
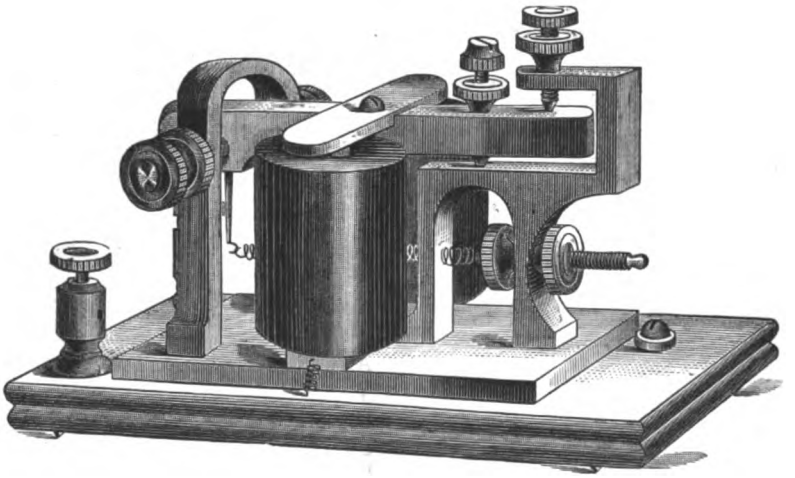


Fig. 2.



6. Edisons Kopirtelegraph.

Dieser Apparat befand sich unter den Ausstellungsgegenständen Edisons. Er war nicht so aufgestellt, dafs seine Einrichtung oder Arbeitsweise geprüft werden konnte, es ist daher nicht möglich, denselben zu beschreiben. Man kann vielleicht mit Recht sagen, dafs die Kopirtelegraphen zur Beförderung von formgetreu wiedergegebenen Telegrammen eines der

Digitized by Google

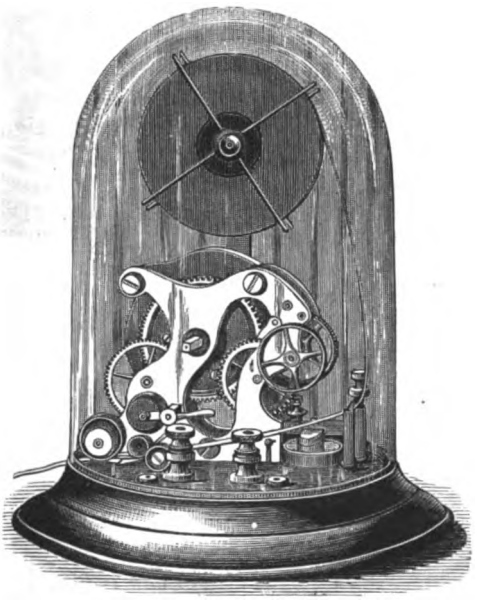
meistversprechenden Gebiete für die Thätigkeit der zukünftigen Verbesserer der Telegraphie sein dürften. Es ist augenscheinlich, dafs wir nach dieser Seite hin die zukünftige Lösung des Problems der billigen Telegraphie erwarten müssen. Es ist leicht einzusehen, dafs, wenn ein wirksames Apparatsystem erfunden würde, bei welchem das Telegramm, wie es vom Absender niedergeschrieben worden ist, in eine Maschine gebracht und eine getreue Nachbildung desselben sofort durch die Wirkung der Elektrizität in einer entfernten Station erzeugt werden könnte und dieses durch selbstthätige Maschinenarbeit, ohne die Mitwirkung menschlicher Hände, die Kosten für die Verrichtung des Dienstes nur eine sehr geringe Kleinigkeit bilden würden. Doch existirt augenscheinlich kein Hindernifs auf dem Wege nach diesem Ziele, welches wir nicht früher oder später durch den Geist und die Ausdauer unserer Erfinder überwunden zu sehen hoffen dürften.

7. The Western Electric Company.

Dieses Unternehmen stellte eine vollständige Reihe von telegraphischen Instrumenten und Apparaten aller Art aus, welche in ihren Werkstätten zu Chicago, New-York und Boston angefertigt werden. Unter den Apparaten, die einer besonderen Empfehlung werth sind, mag ein Morse-Schreibapparat erwähnt werden, welcher einige neue Einrichtungen aufzuweisen hat, die seine Zweckmäfsigkeit und Bequemlichkeit in der Verwendung wesentlich erhöhen. Das Laufwerk ist so auf einem runden Grundbret angebracht, dafs, wie Fig. 3 sehen läfst, das Triebwerk und die Papierscheibe durch eine bewegliche Glasglocke vollständig vor dem Staube geschützt werden können, während das Ganze zu gleicher Zeit eine schmucke ornamentale und ansprechende Erscheinung darbietet. Der Papierstreifen mit dem aufgenommenen Telegramme kommt durch eine Oeffnung in dem Grundbret unter der Glasdecke heraus. Dieser Apparat drückt entweder erhabene Schrift in das Papier ein, oder er schreibt mit Farbe. Er ist mit einer Selbstauslösung von neuer und wirksamer Einrichtung versehen worden, durch welche das Laufwerk beim Beginn und beim Ende eines Telegrammes selbstthätig in Bewegung gesetzt und angehalten wird, ohne die Beihülfe eines Telegraphisten. Diese Eigenschaft ist es, welche den Apparat für die Feuerwehrtelegraphie, für Polizei- oder Botendienst sowohl, als auch für Privat-Telegraphenleitungen, die mit Morse arbeiten, geeignet macht. Dieser Apparat verdient das höchste Lob nicht nur wegen seiner Eleganz in Entwurf und Ausführung, sondern auch wegen seiner Wirksamkeit, Dauerhaftigkeit und vollkommenen Zweckmäfsigkeit für jede Verwendung.

Es war interessant, dieses neueste Modell des Schreibapparates mit einem Paar der ursprünglichen Apparate zu vergleichen, welches in der historischen Abtheilung ausgestellt war. Dieses Apparatpaar wurde 1843 unter der persönlichen Aufsicht Alfred Vails angefertigt, welcher mit Professor Morse vereint an der Erfindung und Einführung des amerikanischen Telegraphen gearbeitet und dabei einen beträchtlichen Theil der Arbeit mit eigener Hand ausgeführt hat. Vail erfand das Schreibwerk, welches aus einem Elektromagnete, dem Schreibstift und einer Walze besteht, eine Anordnung, die so einfach und wirksam ist, dafs sie noch nicht verdrängt worden ist. Es scheint ferner wenig zweifelhaft, dafs ihm der Ruhm gebührt, das Alphabet aus Punkten und Strichen erfunden

Fig. 3.



zu haben, welches eine allgemeine Welttelegraphensprache geworden ist. Die grofse Aehnlichkeit der ursprünglichen und der neueren Apparate, aufser in einigen Einzelheiten, fällt besonders bei einer kritischen Prüfung in die Augen. Der Elektromagnet, der Hebel, die Abreifsfeder, der stählerne Schreibstift, die Walze mit der Nuth und das Laufwerk zur Fortbewegung des Papiers sind fast ganz übereinstimmend; das Triebgewicht des ursprünglichen Apparates ist ersetzt worden durch eine Spiralfeder, die Selbstauslösung durch eine wirksamere; die gegenseitige Stellung der Theile ist einigermafsen verändert, aber der Apparat bleibt trotz alledem derselbe, wie er zuerst aus Vails Händen hervorging.

8. Taschen-Telegraphenapparat.

Derselbe ist ein tragbarer Apparat, welcher viel von Leitungs-Aufsehern beim Wiederher-

Digitized by Google

stellen der Telegraphenleitungen und von Militärtelegraphenbeamten benutzt wird. Er ist eingeschlossen in ein ovales Hartgummigehäuse von ungefähr 4 Zoll (10 cm) Länge und 2 Zoll Breite und wiegt nur wenige Unzen. Trotzdem das Gehäuse so klein ist, enthält es einen vollständigen Telegraphenapparat, aus dem Taster *T*, Fig. 1, S. 100, mit dem Stromkreisschliefser *h* und dem Klopfer *K* zum Geben und Empfangen des Telegrammes bestehend. Der Elektromagnet *M* ist grofs genug, um zuverlässig zu arbeiten; der Taster hat die nöthige Gröfse zu bequemer Handhabung, und der Ton des Empfängers ist sehr laut und deutlich. Es ist interessant, den Kontrast zu sehen zwischen diesem überaus kleinen und gut ausgeführten Apparat und demjenigen, welcher 1844 auf Morses erster Linie verwendet wurde und in dessen Empfänger ein Elektromagnet unbedingt für nöthig erachtet wurde, der allein 180 Pfund wog.

9. Normal-Morse-Klopfer.

Der Klopfer, welchen Fig. 2, S. 100, zeigt, ist mit einer besonderen Mutter an der Stange der Abreifsfeder versehen, um die Feder in einer unveränderten Spannung zu erhalten. Dieses ist eine untergeordnete, aber sehr nützliche Anordnung, welche im Allgemeinen von allen Apparatfabrikanten sehr vernachlässigt worden ist, und daher scheint sie einer besonderen Erwähnung werth. Der Klopfer ist in seinen Metalltheilen möglichst sonor gebaut und wird fest auf den Apparattisch aufgeschraubt, so dafs der letztere mit als Resonanzboden dient.

(Fortsetzung folgt.)

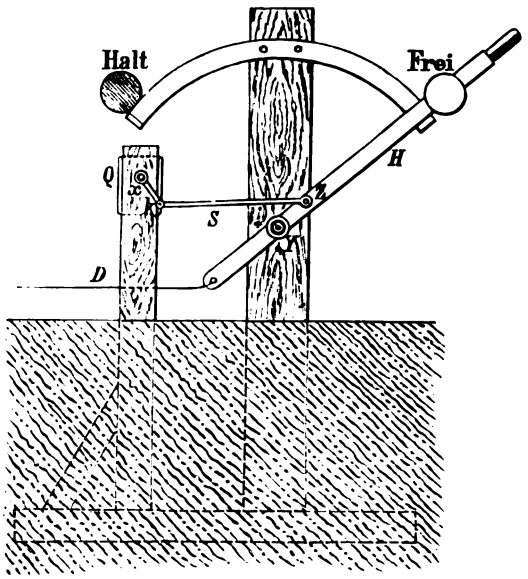
Die Stationsdeckungs-Signale der französischen Nordbahn.

Die französischen Bahnen benutzen bekanntlich für die Stationsdeckung in den seltensten Fällen Einfahrtsignale, sondern in der Regel Wendescheiben, die ähnlich den in Deutschland offiziell »Vorsignale« oder in Oesterreich-Ungarn »Distanzsignale« heifsenden Signalen 250 bis 500 m und in besonderen Fällen auch in noch gröfserer Entfernung von der Stationseinfahrt aufgestellt sind.

Die Wendescheiben der französischen Nordbahn werden durchweg mittels Drahtzügen, und zwar in der Regel von dem am Stationsende postirten Weichenwärter gestellt, sind aber in allen Fällen mit einer elektrischen Kontrolvorrichtung und mit dem Lartigue'schen Krokodilkontakte verbunden.

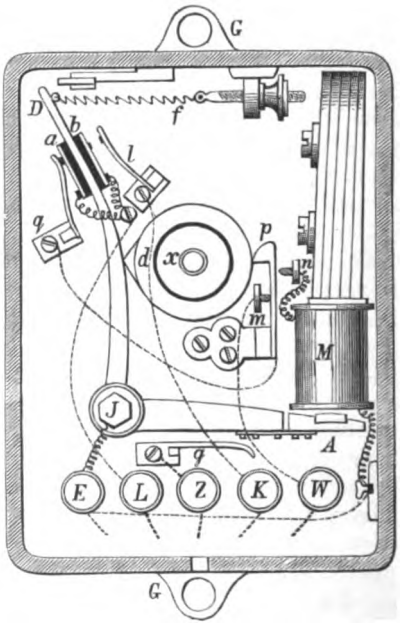
Von dem Zweck und der Wirkungsweise der Krokodilkontakte ist an dieser Stelle erst kürzlich (S. 23) die Rede gewesen, während die gewöhnliche elektrische Deckungssignal-Einrichtung der französischen Nordbahn im verflossenen Jahre (S. 230) eingehende Besprechung gefunden hat.

Fig. 1.



Eine andere, besondere Verbindungsweise wird in Stationen angewendet, wo viele rasch hinter einander verkehrende Züge eintreffen

Fig. 2.



und die örtlichen Verhältnisse es als wichtig erscheinen lassen, dafs jeder einfahrende Zug auch auf der Fahrt zwischen der Avertirungsstelle (dem Krokodilkontakt) und dem Distanzsignale (der Wendescheibe) gedeckt sei und der Signalwärter wisse, wann der Zug an dem

Digitized by Google

Distanzsignale vorüber ist, damit er letzteres wieder auf »Halt« stelle.

Zu diesem Behufe steht der Stellbock der Wendescheibe, Fig. 1, mit einem eigenthümlichen Linienwechsel Q in Verbindung. Das Stellen der Scheibe geschieht mittels des um die Axe Y drehbaren Hebels H, von dem der Drahtzug D zum Signale geht. Eine an H mittels eines Zapfens Z befestigte Stange S ist mit der auf der Axe x des Kommutators Q festsitzenden Kurbel k durch ein Gelenk verbunden. Wird der Signalhebel von »Frei« auf »Halt« umgelegt, so erfährt vermöge der soeben besprochenen Kuppelung auch die Axe x beiläufig eine halbe Umdrehung. Das Gleiche geschieht natürlich beim Zurücklegen des Signalhebels in entgegengesetzter Richtung.

Der Kommutator besteht aus einem starken Blechgehäuse G, Fig. 2, in welchem sich der Hughes'sche Elektromagnet M befindet, dessen Anker A auf dem um J drehbaren Winkelhebel $A\,J\,D$ sitzt. Ein Spulenende dieses Elektromagnetes schliefst an die Erde, das andere an die Kontaktschraube n. Fünf Anschlufsklemmen für Leitungen sind durch isolirte Drähte mit einzelnen Apparattheilen verbunden, und zwar W mit der Kontaktschraube m, K mit der Kontaktfeder l, Z mit der Kontaktfeder g und L durch Vermittelung kleiner Drahtspiralen mit den beiden am Arme $J\,D$ isolirt befestigten Metalllamellen a und b. Es ist ferner die Kontaktfeder q mit der Kontaktfeder p durch einen isolirten Draht in Verbindung gebracht und schliefslich die Axe des Ankerhebels an die Erde angeschlossen.

Auf der Axe x (auch x in Fig. 1) sitzt ein isolirter Ring mit einer vorstehenden Nase d. Diese Axe ist es, welche mit dem Signalstellhebel in Verbindung steht und bei den Signalumstellungen um etwa eine halbe Umdrehung hin- oder zurückgedreht wird.

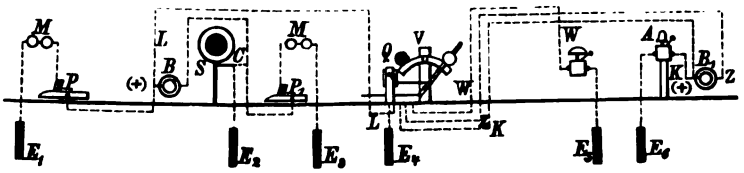
Der Kommutator läfst drei Stellungen zu. Als erste wäre die in der Figur dargestellte, nämlich die Lage bei der Haltstellung des Distanzsignales, anzuführen. In diesem Fall ist L über a, q, p, m mit W verbunden; K und Z sind isolirt. Stellt der Signalwärter den Signalhebel H, Fig. 1, auf »Frei«, so drückt die Nase d die Feder p von m weg auf n; das Uebrige bleibt unverändert. Es ist demzufolge L über q, p, n und M zur Erde geführt und zugleich der Anschlufs zu W isolirt worden; K und Z sind isolirt geblieben wie früher.

Kommt nun durch M ein Strom von entsprechender Richtung, so reifst der Anker A ab; jetzt ist L über l mit K und Z über g mit der Erdleitung in Verbindung gebracht; W bleibt isolirt.

Das erfolgte Abreifsen des Ankers kennzeichnet sich äufserlich durch ein optisches Signal; an dem Winkelhebel $D\,J\,A$ sitzt nämlich eine rothweifse Scheibe, von welcher bei der gedachten Ankerlage die weifse Hälfte hinter einem Fensterchen, das in die Vorderwand des Apparates eingeschnitten ist, sichtbar wird, während bei angezogenem Anker das Fensterchen »Roth« zeigt.

Stellt der Signalwärter die Wendescheibe auf »Halt« zurück, nachdem vorher das oben gedachte Abreifsen des Ankers stattgefunden hat, so führt die Nase d durch den Druck auf den Hebelarm $J\,D$ den Anker in die angezogene Lage zurück, und es treten wieder die zuerst besprochenen Linienanschlüsse bezw. Unterbrechungen ein.

Fig. 3.



Das Zusammenwirken sämmtlicher Theile der Einrichtung erhellt aus Fig. 3. Auf der Station befinden sich der Avertisseur A, die Batterie B_1 und der Kontrolwecker W. Am Stationsende steht die Stellvorrichtung V des Distanzsignales mit dem Kommutator Q. Beim Distanzsignal S befindet sich ein Krokodilkontakt P_1 und nebstdem die Batterie B; ungefähr 200 m vor dem Distanzsignal liegt endlich der gewöhnliche Krokodilkontakt P. Von hier ist eine Leitung L zum Kupferpole der Batterie B und weiter zum Kommutator Q geführt. Vom Zinkpole der Batterie B geht ferner eine Leitung in die an der Wendescheibe S angebrachte Kontaktvorrichtung C und weiter zum zweiten Krokodilkontakte P_1. Vom Kommutator Q gehen drei Leitungen in die Station, und zwar eine zum Kontrolwecker W, die zweite zum Zinkpole, die dritte zum Kupferpole der Batterie B_1; letzterer ist auch noch zum Avertisseur A angeschlossen.

Wenn S auf »Halt« steht, ist in C die von B zu P_1 führende Leitung an Erde E_2 gelegt; im Kommutator Q ist, wie früher gezeigt wurde, L mit der Weckerlinie W (die übereinstimmenden Linienanschlüsse in Fig. 2 sind mit denselben Buchstaben bezeichnet, wie die

Digitized by Google

bezüglichen Leitungen in Fig. 3) verbunden; die übrigen Leitungen sind in Q isolirt. Es wird in diesem Falle die Batterie B, indem sie einerseits bei S in C bei E_2, andererseits hinter dem Wecker W bei E_5 zur Erde anschliefst, den Wecker (Selbstunterbrecher) in der Station in Thätigkeit versetzen. Käme während dieser Signallage ein Zug auf P, so würde B auch über M, d. i. dem Elektromagnete der Dampfpfeife oder des Bremsen-Auslöseapparates der Lokomotive geschlossen und dieser Apparat von einem positiven Strome durchflossen, also in Thätigkeit versetzt.

Darf jedoch der Zug in die Station einfahren und wird demgemäfs die Wendescheibe auf »Frei« gestellt, so hört in C der Erdschlufs auf und in Q wird L mit der Elektromagnetspule und dann zur Erde E_4 verbunden, dagegen die Weckerleitung unterbrochen. Es hört sonach in der Station der Kontrolwecker zu läuten auf. Kommt in diesem Falle der einfahrende Zug auf P, so kann durch den Elektromagnet M des Lokomotivapparates kein Strom gelangen, d. h. die Avertirung bleibt aus. Gelangt der Zug auf P_1, so ist zwar B über P_1, M, E_3, E_4 und den Elektromagnet des Kommutators Q und L geschlossen; allein dieser Strom kann den Lokomotivapparat gleichfalls nicht bethätigen, weil er negativ nach M gelangt, wohl aber bewirkt er im Kommutator, in dessen Elektromagnet er positiv eintritt, das Abreifsen des Ankers. In Folge dessen wird erstens das bisher roth erschienene Fensterchen an Q »weifs«, wodurch der Weichenwärter erkennt, dafs der Zug das Distanzsignal passirt; es ist ferner in Q, wie oben gezeigt wurde, zwischen E_4 und der zum Zinkpole der Batterie B_1 führenden Leitung die Verbindung hergestellt worden, so dafs die Auslösung des Avertisseurs A erfolgt, der Station die Einfahrt des Zuges verkündend.

Würde nun, ehe noch das Distanzsignal wieder auf »Halt« gebracht ist, hinter dem einfahrenden Zuge ein zweiter nachfahrender Zug zum Krokodilkontakte P gelangen — und dies ist die Hauptsache der ganzen Einrichtung — so würde die Dampfpfeife oder Bremsenauslösung auf der Lokomotive des nachfahrenden Zuges in Wirksamkeit kommen und vor der Weiterfahrt warnen, obwohl das Distanzsignal noch auf »Frei« steht, in C der Erdschlufs E_2 nicht hergestellt und die Batterie B aufser Thätigkeit gesetzt ist, weil die von G zum Kupferpole der Batterie B_1 geführte Leitung K in Q durch das erfolgte Abreifsen des Ankers mit L in Verbindung gebracht wurde und also B_1 einen positiven Strom über K, L, P, M und E_1 abgiebt, der durch die Erde E_4 in Q und die Leitung Z zum Zinkpole zurückkehrt.

The United States Electric Lighting Company (System Weston) Newark.

Von L. DEINHARD.

(Fortsetzung von Seite 80.)

IV. Westons Bogenlampen.

Diese Lampe besitzt in ihrer gegenwärtig üblichen Konstruktion mehrere Vorzüge gegenüber solchen anderer Systeme. Wir haben bereits oben erwähnt, dafs die Bogenlampen Westons wegen der geringeren Kohlenentfernung einen Strom von niederer Spannung als andere Bogenlampensysteme erfordern. Deshalb aber eben bedarf die Weston-Lampe eine relativ grofse Stromintensität (20 Ampère gegenüber 10 bei anderen amerikanischen Systemen), deren Betrieb ist dagegen viel weniger gefährlich, so dafs selbst die Schläge einer 50-Lichter-Maschine von den Arbeitern ohne ernstere Folgen ertragen worden sein sollen.

Ferner ist nach den offiziellen Angaben der Jury der Pariser Ausstellung von 1881 die Leistung dieses Systems in Bezug auf Lichtstärke anderen gegenüber überlegen. Es kommen nämlich auf 1 Pferdestärke bei dem:

Weston-System	10	Lampen	65,3	Carcel,	
Gramme-	-	5	-	63,8	-
Brush-	-	40	-	52,1	-
-	-	16	-	45,4	-
-	-	38	-	44,4	- .

Die Weston-Lampen strahlen im Allgemeinen ein äufserst ruhiges und warmes Licht aus, welches dem Auge sehr zuträglich ist.

Die Nachtheile des Systems bestehen, wie aus dem Gesagten hervorgeht, in den gröfseren Anlagekosten für die Leitung, die eben der niederen Stromspannung wegen verhältnifsmäfsig dick zu nehmen ist.

Mit der Erfindung eines automatischen Lichtregulators ist Weston schon Mitte der siebziger Jahre beschäftigt gewesen. Schon 1877 soll eine Art Differentiallampe die Factory der damaligen Weston Dynamo Electric Machine Company beleuchtet haben. Doch waren diese früheren Konstruktionen wenig ökonomisch. Ein gröfserer Erfolg wurde dagegen mit einer 1879 gebauten Lampe erzielt, welche trotz der ungemein grofsen Pünktlichkeit, die ihr Regulator bei der Ausführung erforderte, eine ziemliche Verbreitung fand.

1880 konstruirte hierauf Weston eine Doppellampe, von der wir leider nur in Fig. 24 die äufsere Erscheinung geben können. Der innere Mechanismus derselben ist übrigens, mit Hinzufügung einer Vorrichtung zur Verschiebung der Regulirthätigkeit des Elektromagnetes von einem Kohlenpaar zum anderen, dieselbe

Digitized by Google

wie bei der Einzellampe und besteht in der Hauptsache in folgendem: Die bewegliche obere Kohle erfährt gleichzeitig die Wirkung zweier einander entgegenwirkenden Kräfte, nämlich die abwärtsziehende Schwere und den nach aufwärtsziehenden Magnetismus des Elektromagnetes; diese Kräfte halten sich das Gleichgewicht, sobald die normale Kohlenentfernung hergestellt ist. Brennen die Kohlen ab, so wächst der Widerstand des Lichtbogens und der Magnetismus des mit einer Differentialwickelung (d. h. wenigen Windungen von dickem mit der Hauptleitung verbundenen, und vielen Windungen von dünnem, einen Nebenschlufs bildenden Draht) versehenen Elektromagnetes nimmt ab, die Kohle sinkt nieder. Wird dabei die Entfernung zu gering oder gar gleich Null, so überwindet umgekehrt der stärker gewordene Magnetismus das Stabgewicht, so dafs die Kohle wieder steigt. Die Schwierigkeit, die durch den Magnetismus erzeugte Bewegung ebenso auf dem ganzen Wege gleichmäfsig zu erhalten, wie dies bei der Wirkung der Schwerkraft der Fall ist, scheint überdies bei diesen Lampen glücklich überwunden zu sein.

Fig. 24.

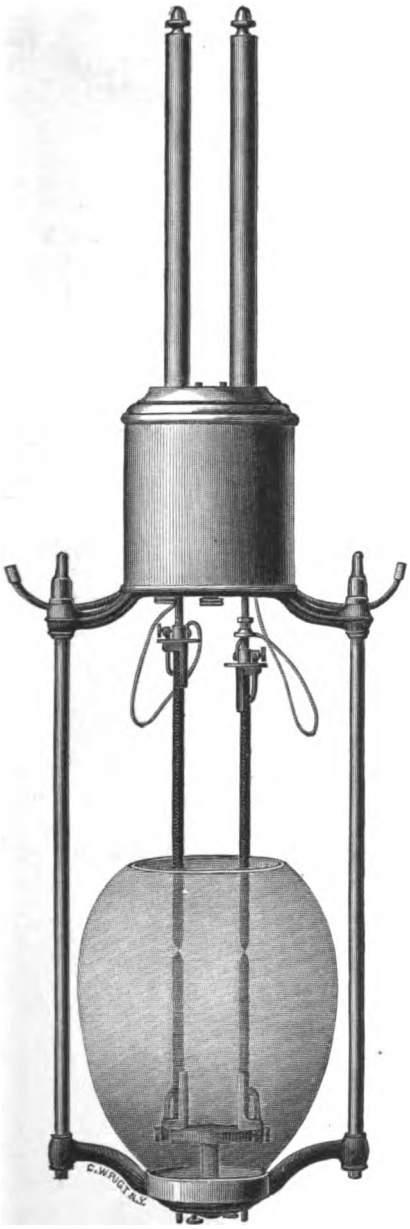
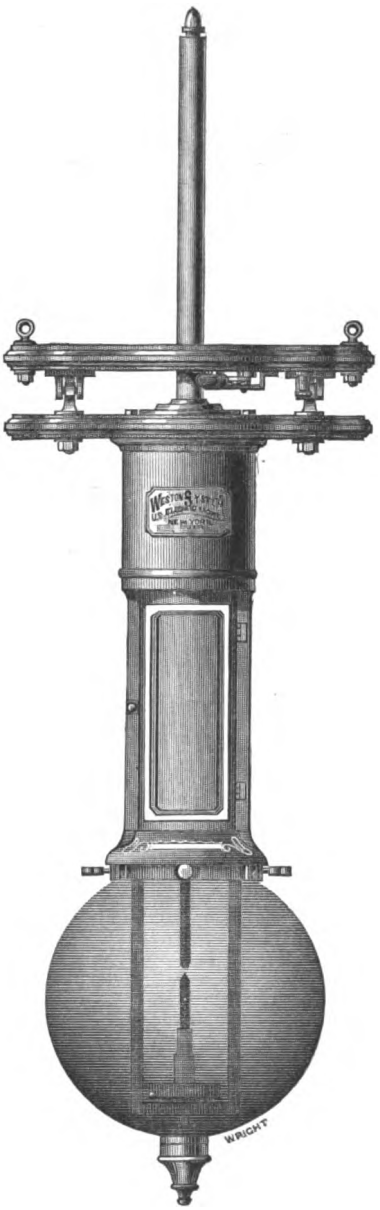


Fig. 25.

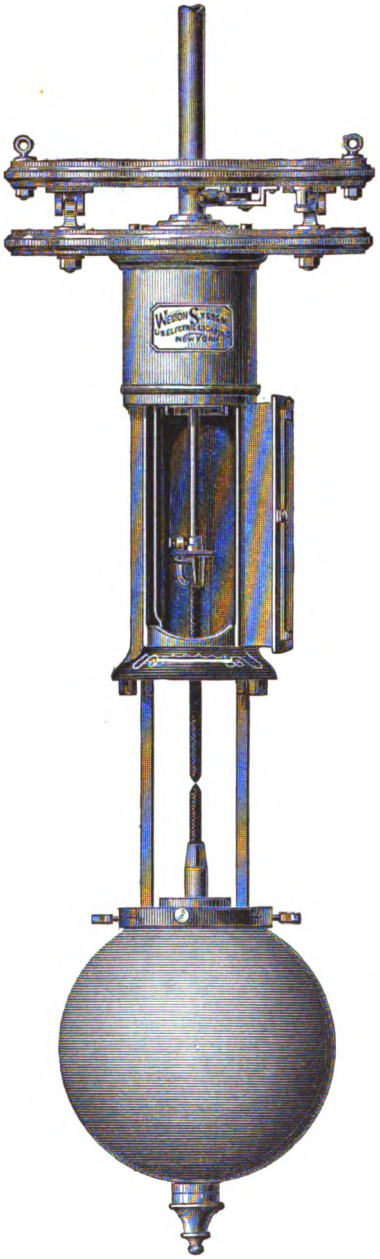


In Fig. 28 ist ein anderer sehr wirksamer Weston'scher Lampenmechanismus perspektivisch dargestellt, in Fig. 27 derselbe etwas gröfser und im Schnitt.

Digitized by Google

Die Wirkung ist kurz folgende[1]): *A* stellt die dicke, mit der Hauptleitung verbundene, *B* die dünne, im Nebenschlufs befindliche Differentialwindung vor. Es sind dies einfache Solenoide, versehen mit hohlen, aus weichem Eisen bestehenden Kernen *a* und *b*, welche sich frei in

Fig. 26.



ihnen bewegen und durch die Bolzen *C*, *C* vertikal geführt sind. Die Enden einer horizontal schwingenden Stange *L* ragen in jene Hohlkerne hinein, die Stange selbst dreht sich bei *P* um eine horizontale Axe, aus deren Nachbarschaft sich ein Arm erhebt, der bis zum Kolben der Kataraktpumpe *D* reicht. Ein anderer ähnlicher Arm trägt eine regulirbare Feder *S*. *R* ferner ist ein zylindrischer, als Kohlenhalter dienender Stab. Mit dem oszillirenden Stab oder Hebel *L*, dessen Enden durch die Kerne *a* und *b* gehoben und gesenkt

Fig. 27.

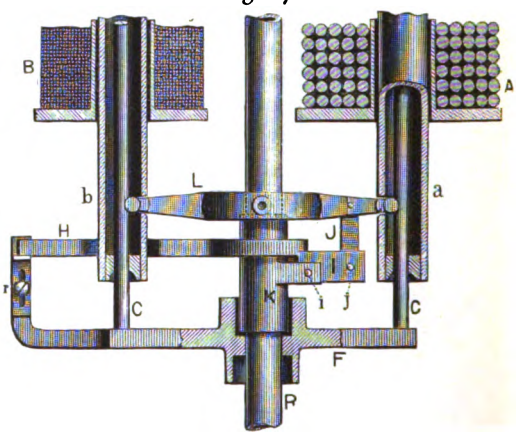
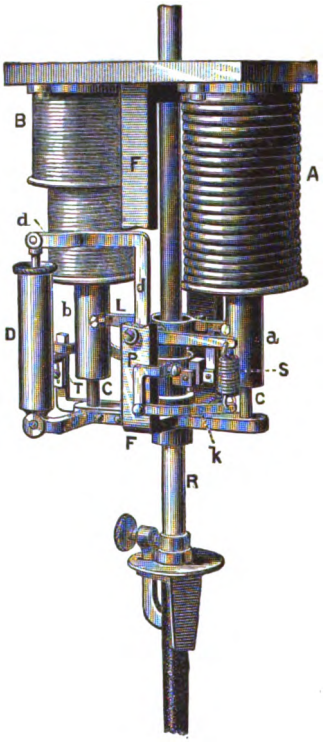


Fig. 28.



werden, ist ein Glied *J* verbunden, welches zur Bewegung der Klaue dient. Die letztere besteht aus einer Hülse *K*, die frei auf dem Kohlenträger *R* schleift und durch einen Vorsprung nach einer Seite, bei *i*, mit einem Kamm *I* verzapft ist, welch letzterer durch eine Oeffnung in die Hülse hineinragt und an den Stab *R* anstöfst. Das andere Ende des

[1]) George B. Prescott, »Dynamo-Electricity«, New-York 1884, S. 495.

Digitized by Google

Fig. 29.

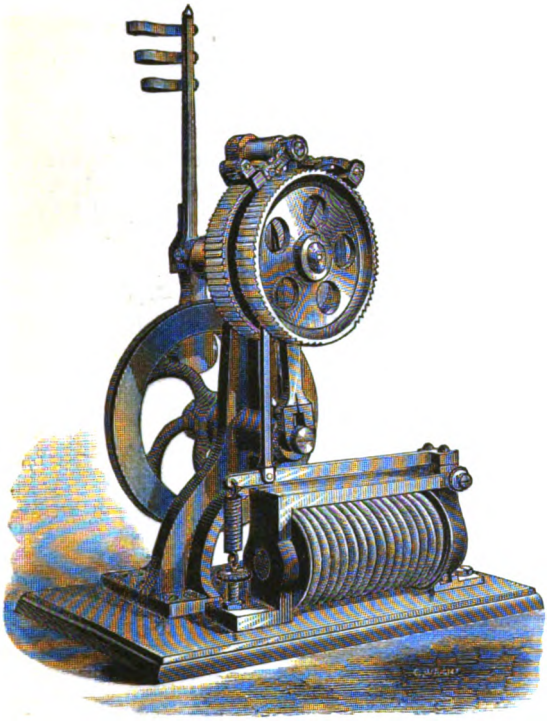


Fig. 30.

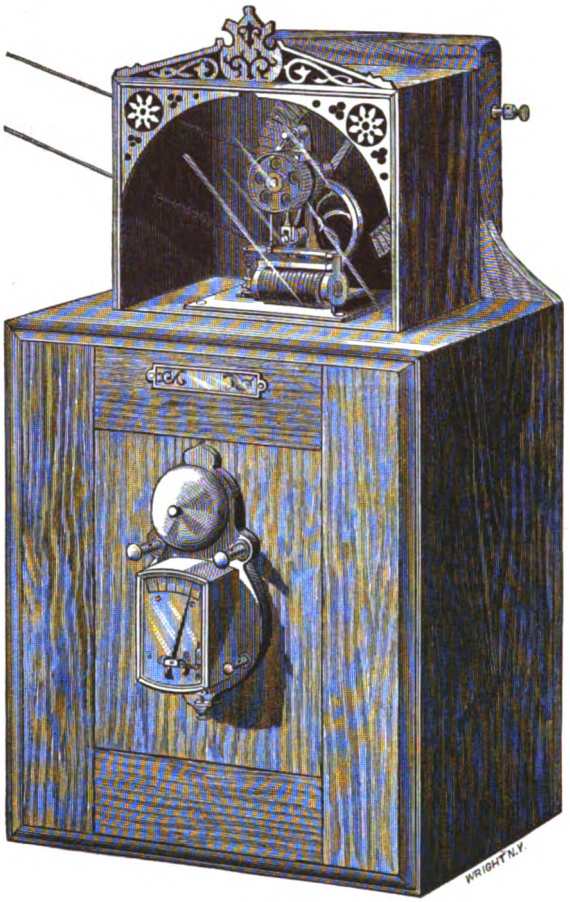
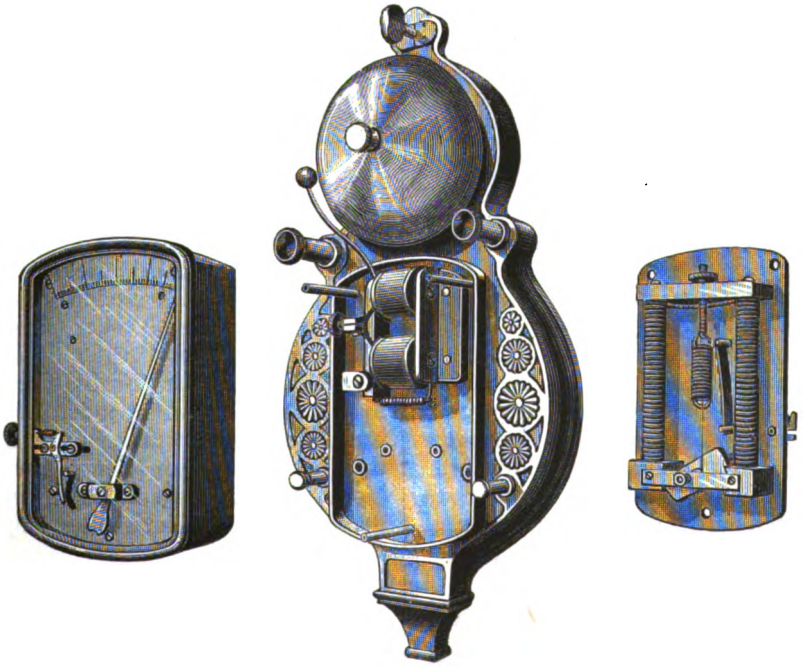


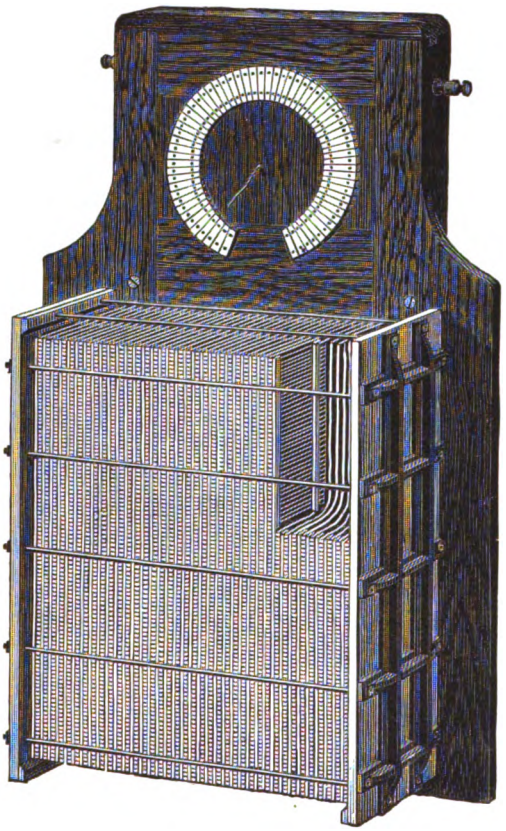
Fig. 31.



Digitized by Google

Kammes *I* ist durch das bei *j* mit *I* vereinigte Verbindungsglied *J* genöthigt, die Bewegung von *L* mitzumachen. Der Arm *H* am Kamm *I* verhindert durch Aufsitzen auf dem Anschlage *r* das allzu tiefe Herabsinken der Klaue und vermittelt das Oeffnen derselben. Wird zufolge zu kleinen Widerstandes des Lichtbogens das Glied *J* gehoben, so wird der Kohlenträger *R* zwischen Kamm *I* und die entgegengesetzte innere Hülsenwand geklemmt und so mit emporgenommen. Wird das Glied *J* bei zu grofsem Abstande der Kohlenspitzen gesenkt, so fallen Kamm und Kohlenträger so lange

Fig. 32.

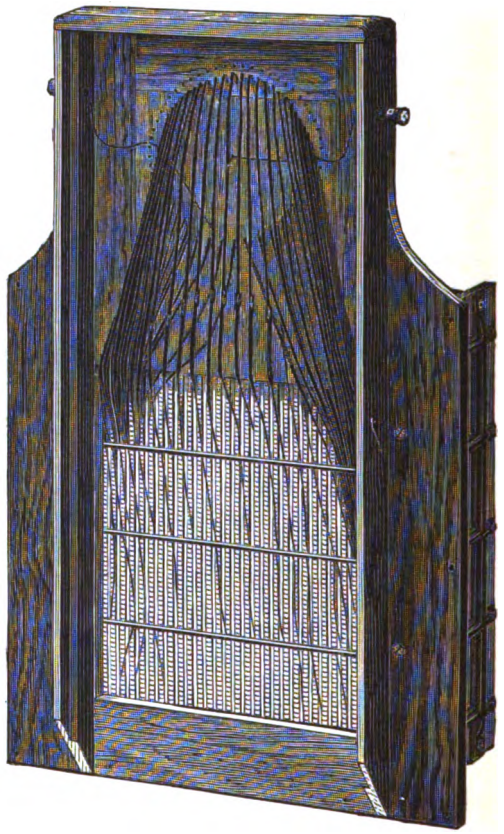


zusammen, bis durch Aufsitzen von *H* auf dem Anschlage *r* der Kamm *I* eine veränderte Lage gegen den Kohlenträger annimmt, d. h. denselben allein fallen läfst.

In Fig. 25 und 26 bringen wir die äufsere Ansicht der Bogenlampe, wie sie in letzter Zeit aus den Newarker Werkstätten hervorging, und machen noch auf die gefällige Form der äufseren Erscheinung derselben aufmerksam. Aufserdem werden in dieser Werkstätte noch Dampfschifflampen mit parabolischen Reflektoren gebaut, bei denen selbstredend beide Kolben bewegt werden müssen. Der Bewegungsmechanismus derselben ist äufserst einfach.

Einer wirkungsvollen Ausführung des Weston-schen Bogenlicht-Systems begegnen wir in New-York auf der Hängebrücke zwischen New-York City und Brooklyn. Dieses wunderbare Bauwerk wird nämlich Nachts von 70 Bogenlampen beleuchtet, welche in zwei Stromkreisen von je 35 Lampen vertheilt sind, so dafs abwechselnd eine Lampe dem einen und die nächstfolgende dem anderen Stromkreis angehört, so dafs die Brücke dadurch gegen völlige Dunkelheit gesichert ist, wenn etwa an einer der Dynamo eine Unregelmäfsigkeit eintritt. Die beiden Stromkreise besitzen zusammen ungefähr 4 Meilen Länge (etwa 6 500 m). Jeder Stromkreis wird durch zwei hinter einander geschaltete 20-Lichter-

Fig. 33.



Dynamo gespeist und von einer besonderen Dampfmaschine aus betrieben. Die Dynamo-Maschinen u. s. w. befinden sich in der Station in Brooklyn. Damit aber eine noch gröfsere Sicherheit besteht gegen etwaige Betriebsstörungen auf der Brooklyner Station, sind die in New-York mündenden Leitungsendungen noch an den Stromkreis, welcher von einer der grofsen Weston-Zentralstationen in New-York ausgeht, angeschlossen und können in denselben durch Umschalter eingeschaltet werden.

Die in der praktischen Anwendung des Weston'schen Systems unter den wechselnden Nebenumständen sich nothwendig erweisenden Ergänzungsapparate, wie selbstthätige Regu-

Digitized by Google

latoren, Stromindikatoren u. s. w., haben wir, hieran anknüpfend, nun noch zu betrachten.

Es stellt Fig. 29 die neueste (auf der Ausstellung vertretene Form) eines selbstthätigen Regulators vor, den wir in kleinerem Maſsstab auch in Fig. 30 oben wiederfinden. An der Rückwand des den Apparat enthaltenden Kästchens bemerkt man in Fig. 30 einen ringförmigen Kommutator in vertikaler Stellung, über dem der in Fig. 29 oben sichtbare, mit drei Kontaktfedern versehene Arm schleift. Dieser Kommutator ist in den Stromkreis der erregenden Magnete der Dynamomaschine eingeschaltet; die Bewegung des Armes in der einen oder anderen Richtung vermindert bezw. vergröſsert den in den Erregungsstrom eingeführten Widerstand. Der Apparat wird, wie aus Fig. 30 ersichtlich, von irgend einer Welle durch einen schmalen Riemen oder eine Schnur in Bewegung versetzt, die die auch in Fig. 29 befindliche Schnurrolle dreht. Von dieser Rolle aus wird durch einen kleinen Excenter eine in vertikaler Ebene schwingende Stange bewegt, deren oberes Ende mit einem Paar Klinken, die auf den beiden Schiebrädern schleifen, in Verbindung steht. Den Eingriff dieser Klinken und die damit zusammenhängende Vor- und Rückwärtsbewegung des Kontaktarmes vermittelt der unten befindliche Elektromagnet, dessen Anker mit dem schwingenden Klinkenpaare verbunden ist. Der von dem Elektromagnet auf den Anker ausgeübten Anziehung hält bis zu einem gewissen Grade die Elastizität einer Feder das Gleichgewicht, nämlich bei normaler Stromstärke. Wird der Strom zu stark, so bewirkt der Anker mittels der einen Klinke ein Einschalten von mehr Widerstand, wird der Strom zu schwach, so bewirkt die Feder durch die andere Klinke ein Ausschalten von Widerstand. Die Widerstände selbst und deren Verbindung mit dem Kontaktringe sind in Fig. 32 und 33 auf S. 108 dargestellt.

In Fig. 30 sehen wir noch einen auf demselben Prinzipe der Verwendung von Federkraft und dieser entgegenwirkendem Elektromagnetismus beruhenden Stromindikator, der bei normalem Strom auf Null zeigt, und bei beträchtlicher Abweichung mittels eines besonderen Elektromagnetes eine Alarmglocke ertönen läſst. Die Einzelheiten desselben finden wir in Fig. 31, welche ohne weitere Erläuterung klar sind.

Weston-Bogenlampen sind in vielen Städten der Union in Betrieb: die drei Zentralstationen in New-York allein betrieben im Herbst 1884 im Ganzen 950 Lampen.

(Fortsetzung folgt.)

Elektrometallurgische Behandlung der Kupfererze und Kupfersteine zur Gewinnung von Kupfer.

(Nach der Handschrift aus dem Französichen übersetzt.)

Seit den vor etwa 15 Jahren zuerst in groſsem Maſsstabe angestellten Versuchen zur Raffinirung von Rohkupfer mit Hülfe des elektrischen Stromes sind auf diesem Gebiete erhebliche Fortschritte gemacht worden; eine Reihe von Industriellen hat sich der Sache angenommen, und es sind gröſsere Anlagen mit mehr oder weniger Erfolg in Betrieb gesetzt worden.

Nichtsdestoweniger muſs man doch zugeben, daſs diese Art und Weise der Raffinirung noch nicht die Verbreitung gefunden hat, die man bei der vorzüglichen Reinheit des gewonnenen Metalles und der Einfachheit des Verfahrens und wegen der durch die Dynamomaschinen herbeigeführten Verbesserungen mit Recht erwarten durfte. Die Quantität des in den Handel gebrachten elektrolytischen Kupfers bildet immer noch nur einen recht kleinen Bruchtheil der Gesammtproduktion, wie sie mittels der gebräuchlichen metallurgischen Methoden erzielt wird.

Eine Erklärung dieses negativen Ergebnisses kann man in den sehr hohen Kosten der zur Raffinirung auf elektrischem Wege erforderlichen Anlagen, sowie in dem Umstande suchen, daſs ein derartiges Institut mit Rücksicht auf die Anoden, welche eine möglichst groſse Oberfläche bieten müssen, von vornherein einen ganz beträchtlichen Vorrath metallischen Kupfers anschaffen muſs.

Dazu kommt, daſs die fragliche Raffinirung nur die eine der bei dem gebräuchlichen metallurgischen Verfahren zur Gewinnung des Kupfers nothwendigen Operationen, und gar nicht einmal die kostspieligste ersetzt, und daſs man diese Operation, wenn sie auf elektrolytischem Wege ausgeführt wird, als eine sehr schwierige und delikate ansieht, wegen der mehr oder minder unübersteiglichen Schwierigkeiten bei Anwendung von Anoden mit weniger als 95 % Gehalt an reinem Kupfer und in der Verwendung von Elektrolyten, die Eisensulphat enthalten. Unter diesen Umständen ist das Interesse erklärlich, welches die Industriellen den von verschiedenen Seiten durchgeführten Arbeiten entgegenbringen, die auf die Lösung einer so groſsartigen und nützlichen Aufgabe, wie die Gewinnung reinen Kupfers direkt aus seinen Erzen und Steinen ist, gerichtet sind. Die dahin zielenden Bestrebungen haben leider bis jetzt so wenig befriedigende Ergebnisse geliefert, daſs die Mehrzahl der Elektrotechniker stark daran zweifelte, daſs man sie dereinst für die Praxis würde verwenden können.

So traten denn auch die Elektrotechniker, welche die letzte elektrische Ausstellung in

Digitized by Google

Turin besuchten, anfänglich mit einer gewissen Ungläubigkeit, später aber mit grofsem Interesse an die täglich vorgeführten Versuche mit dem Verfahren heran, nach welchem man chemisch reines Kupfer mit Anoden, die mehr als 40 % Eisen enthielten, und mit Hülfe von Elektrolyten, die an Eisensulphat aufserordentlich reich waren, aber nur wenig Kupfer enthielten.

Die internationale Jury ertheilte der Società Anonima Italiana di Miniere di Rame e di Elettrometallurgia in Genua, welche nach dem in Rede stehenden Verfahren, das man dem Ingenieur Marchese verdankt, arbeitet[1]), einen hohen Preis, und regte dieselbe zur Fortsetzung ihrer so überaus wichtigen Versuche an.

Es wird den Industriellen, welche sich mit der elektrischen Metallurgie befassen, vielleicht erwünscht sein, etwas Näheres über diese interessanten Versuche und die sich an sie anschliefsende durchgeführte Einrichtung in Sestri-Levante bei Genua zu erfahren, wo das Verfahren seit einem Jahre in grofsem Mafsstabe in regelmäfsigem Betrieb ist.

Wir schicken einige allgemein bekannte, bei der Elektrolyse sich ergebende Thatsachen voraus, mit deren Erklärung, wie sie von den Elektrikern gegeben wird, wir uns aber nicht immer einverstanden erklären können.

Schaltet man in den Leiter *A B*, Fig. 1, der irgendwie von einem Strome durchflossen wird, zwischen den Punkten *a* und *b* eine Abzweigung derart ein, dafs eine Potentialdifferenz von 2 Volt herrscht, und legt man in die Abzweigung ein Kupfersulphatvoltameter, dessen beide Elektroden aus Platin bestehen, so schlägt sich bekanntlich alsbald auf der Kathode metallisches Kupfer nieder, während sich Sauerstoff und Schwefelsäure an der Anode sammeln.

Hat man hingegen zwischen den beiden Punkten eine Potentialdifferenz von nur 1 Volt zur Verfügung, so tritt eine Zersetzung des Kupfersulphates nicht ein.

Verbindet man *a* und *b* mit einem Potentialmesser *P*, etwa dem von Clark oder mit einem Kapillarelektrometer von Lippmann, so wird man durch Probiren eine Potentialdifferenz auffinden, die zwischen 1 und 2 Volt liegt, bei welcher die Zersetzung des Kupfersulphates eben beginnt. Dieser Werth der Potentialdifferenz ist die Grenze der elektromotorischen Kraft (force electromotrice limite) genannt worden, und er mufs unbedingt vorhanden sein, wenn durch die Elektrizität die chemische Zersetzung von Kupfersulphat in Kupfer, Sauerstoff und Schwefelsäure eintreten soll.

[1]) Die Anlage dieser Gesellschaft und das Verfahren ist näher beschrieben und durch ein übersichtliches Schema erläutert im 5. Hefte des 255. Bandes (S. 199) von Dinglers Polytechnischem Journal. Hier sei nur bemerkt, dafs die dortige Anlage aus 20 Siemens'schen Maschinen für Elektrolyse besteht.

D. Red.

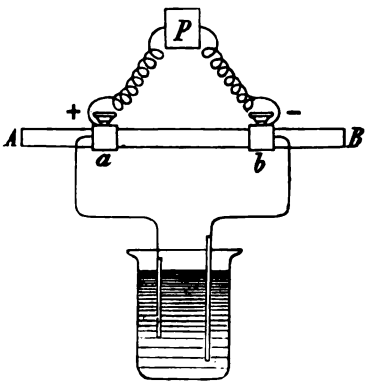
In ähnlicher Weise kann man auch bei anderen Lösungen vorgehen, wenn man die zur Zersetzung derselben nöthigen elektromotorischen Kräfte wissen will. Man besitzt also in diesem Verfahren ein sehr einfaches Mittel, um die Kraft der chemischen Verwandtschaft, welche die verschiedenen Elemente zu einer gewissen Verbindung vereinigt, zu bestimmen und dieses Mittel kann zur Kontrole der ganz bekannten gebräuchlichen thermochemischen Methode dienen.

Die Formel:

$$E = 4{,}16\, e \,.\, C,$$

in welcher E die elektromotorische Kraft, C die Wärmeentwickelung bei der Reaktion in Kalorien, e das elektrochemische Aequivalent des in dem Elektrolyten enthaltenen Metalles bedeutet, gestattet aus den bei der Zersetzung auftretenden Kalorien einen Schlufs auf die elektromotorische Kraft, und umgekehrt, wenn alle Reaktionen sicher bestimmt sind.

Fig. 1.



Setzen wir nun an die Stelle der Platin-Anode in dem Voltameter der Fig. 1 eine Platte aus chemisch reinem Kupfer. Der Potentialmesser giebt zu erkennen, dafs es nur eines kleinen Bruchtheiles eines Volt zur Erzielung eines Kupferniederschlages auf der Kathode bedarf; da aber, wie wir bereits sahen, die Zersetzung des Kupfersulphates mit einer so kleinen elektromotorischen Kraft nicht möglich ist, so mufs man daraus schliefsen, dafs in diesem zweiten Falle, wo die Anode aus Kupfer besteht, eine Zersetzung des Kupfersulphates gar nicht eintritt, sondern die elektrische Energie nur zum Transport von Kupfermolekülen von der Anode zur Kathode verwendet wird. Man mufs daher die Anschauung für wenig zutreffend halten, dafs durch den elektrischen Strom das Kupfersulphat zunächst in Kupfer, Sauerstoff und Schwefelsäure zersetzt wird und durch die chemische Wirkung der beiden letzteren, indem sie die Anode auflösen, das Salz wiedererzeugt werde. Widerlegt wird diese Anschauung noch klarer auch durch

Digitized by Google

den folgenden Versuch. Ersetzen wir die Kupfer-Anode durch eine Platte aus Schwefelkupfer *(Cu S)* und das Kupfersulphat in dem Voltameter, Fig. 1, durch Kupfernitrat. Es entsteht ein Niederschlag auf der Kathode, während die Potentialdifferenz zwischen *a* und *b* weit unter 1 Volt beträgt. Wägt man, nachdem der Versuch lange genug im Gange gewesen, beide Platten, so zeigt sich die Zunahme der Kathode der Gewichtsabnahme an der Anode vollkommen gleich; die letztere besteht aus einem Gemenge von noch unzersetztem Schwefelkupfer und metalloidischem Schwefel; die Lösung aber ist während der Elektrolyse durchaus unverändert geblieben.

Wenn man, wie das gewöhnlich geschieht, annimmt, dafs der elektrische Strom nur das Kupfernitrat einerseits in Kupfer und andererseits in Sauerstoff und Salpetersäure zerlegt, und dafs die Wiederbildung des Kupfernitrates die Folge eines sekundären, rein chemischen Prozesses ist, welcher unabhängig von der elektrischen Energie verläuft, so mufs man sich fragen, wie es kommt, dafs der Schwefel und das Schwefelkupfer in Gegenwart eines so kräftigen Oxydationsmittels, wie es die Vereinigung von Sauerstoff und Salpetersäure ist, nicht sich in Schwefelsäure und Kupfersulphat verwandeln. Es erscheint deshalb die Annahme berechtigter, dafs der elektrische Strom unter diesen Umständen einzig und allein den Schwefel von dem Kupfer scheidet und das letztere von der Anode nach der Kathode transportirt, und zwar unter Mitwirkung des in Lösung befindlichen Salzes, welches seinerseits aber eine chemische Zerlegung nicht erleidet, dafs demnach das Schwefelkupfer einer elektrischen Zersetzung fähig wäre. Was von dem Kupfernitrat gesagt ist, gilt natürlich auch für das Sulphat.

Wenn man also mit niedrigen elektromotorischen Kräften arbeitet, findet eine Zersetzung des Elektrolyten nicht statt, und man vermeidet so die Unzuträglichkeiten der Polarisation, welche bekanntlich zum grofsen Theil durch Entbindung von Sauerstoff auf der Anode veranlafst wird.

Diese Thatsache hat erhebliche Bedeutung; denn dafs der gröfste Theil der angestellten Versuche mifsglückte, ist dem Umstande zuzuschreiben, dafs die Experimentatoren, um rasch einen möglichst starken Niederschlag auf der Kathode zu erzielen, sich bemühten, grofse elektromotorische Kräfte zur Anwendung zu bringen, obgleich sie nur mit sehr kleinen, also grofsen Widerstand habenden Bädern operirten. Bei jeder elektrolytischen Arbeit mufs man im Auge behalten, dafs die erste Bedingung des Gelingens die genaue Kenntnifs der zur Vollziehung der beabsichtigten chemischen Prozesse nothwendigen elektrischen Energie ist.

Das Gewicht des in der Zeiteinheit niedergeschlagenen Metalles hängt bekanntlich ausschliefslich von dem inneren Widerstande der Bäder oder, was dasselbe ist, von der Gröfse der Elektroden ab; da aber die Kosten der Einrichtung und der Metallwerth der Anoden im umgekehrten Verhältnisse zu den Widerständen der Bäder wachsen, so kann man die Rentabilität einer Einrichtung immer im Voraus veranschlagen aus den mehr oder weniger günstigen Bedingungen, welche die Anoden und Elektrolyten vermöge ihrer Leitungsfähigkeit bieten. Jeder Umstand, welcher zur Verringerung der für die beabsichtigten chemischen Reaktionen nothwendigen elektromotorischen Kraft und zur Vergröfserung der Leitungsfähigkeit der der Elektrolyse zu unterwerfenden Substanz beiträgt, fördert den guten Fortgang der Operation in nicht zu unterschätzender Weise. Aus diesem Satze läfst sich erweisen — und das soll versucht werden —, dafs die Gegenwart des Eisens, sei es in den Anoden oder in den Elektrolyten bei der Ausziehung des Kupfers — weit entfernt, ein Hindernifs zu sein —, vielmehr als ein Element von wesentlichem Nutzen zu betrachten ist; denn einerseits wird eben durch das Eisen die für den elektrolytischen Prozefs nothwendige Energie verringert, andererseits aber auch der Widerstand der Anode und auch der Elektrolyten ganz erheblich vermindert.

Man hat das Auftreten des Eisens bisher immer für eine fast unüberwindliche Schwierigkeit bei der elektrolytischen Ausziehung des Kupfers gehalten, weil man die Rolle, welche das Eisen in den hier in Frage kommenden Reaktionen spielte, nicht genügend studirt hatte, und daher auch keine Mittel zu finden vermochte, gewisse Unzuträglichkeiten zu vermeiden, in Folge deren sich das Kupfer an der Kathode in Pulverform und von schlechter Farbe niederschlug. Und doch giebt es sehr einfache Methoden, diese lästige Erscheinung zu umgehen.

Wie oben bereits gesagt wurde, ist zur Zersetzung des Kupfersulphates zwischen zwei Platinelektroden eine elektromotorische Kraft von ungefähr 2 Volt nöthig. Setzt man zu der Kupfersulphatlösung ein Gemisch von Eisenvitriol $(Fe\,SO_4)$ und Schwefelsäure, so bemerkt man, dafs nunmehr eine elektromotorische Kraft von weniger als 1 Volt zum Niederschlagen des Kupfers genügt; während aufserdem im ersteren Fall eine bedeutende Gasentbindung an der Anode auftrat, wird in dem zweiten Versuche der naszirende Sauerstoff vollkommen zur Oxydation des in der Lösung vorhandenen Eisenvitriols verbraucht. Die Gegenwart des Eisens ist also

Digitized by Google

unter diesen Umständen doppelt günstig; denn sie verhütet einerseits jede Polarisation und gestattet andererseits eine Verminderung der elektromotorischen Kraft und demnach auch der zur Zersetzung des Kupfersulphates aufzuwendenden mechanischen Kraft um fast die Hälfte. Sehen wir jetzt zu, wie sich der Vorgang gestaltet, wenn Eisen in der Anode enthalten ist, und verwenden wir, um uns genaue Rechenschaft von den durch die Elektrizität veranlafsten chemischen Aktionen geben zu können, eine Anode, die ausschliefslich aus Schwefeleisen besteht, indem wir jedoch als Elektrolyten noch das Kupfersulphat beibehalten.

Schickt man den Strom durch die Kombination:

$$+ S\,Fe - OSO_3\,Cu - Cu -$$

so ergiebt sich:

1. dafs zum Niederschlagen des Kupfers eine Potentialdifferenz genügt, die weit unter 1 Volt liegt;

2. dafs der ausgeschiedene Schwefel des Schwefeleisens in metalloidischem Zustande in der Anode verbleibt;

3. dafs das Eisen in Lösung geht und der Elektrolyt in demselben Verhältnifs, wie sich Kupfer auf der Kathode absetzt, ärmer an Kupfer und reicher an verschiedenen schwefelsauren Eisensalzen wird; dafs endlich

4. der Niederschlag eine gute Qualität behält, bis noch etwa 1 g Kupfer auf 100 cc der Flüssigkeit kommt, ja noch länger, wenn man für gute Zirkulation des Elektrolyten Sorge trägt.

Wenn man den Strom unterbricht, sobald der Niederschlag anfängt schlecht zu werden, und dann den Elektrolyten einer chemischen Analyse unterwirft, so findet man neben Eisenvitriol und basischem Eisenpersulphat auch freie Schwefelsäure und endlich Kupfervitriol.

(Schlufs folgt.)

Regeln für die Anlage und Einrichtung von Blitzableitern.

Die eidgenössische schweizerische Kommission für Meteorologie hat drei ihrer Mitglieder, die Professoren H. F. Weber, R. Billwiller und H. Dufour beauftragt, den Entwurf einer Anweisung über die Einrichtung von Blitzableitern auszuarbeiten, welcher im Volke verbreitet werden und dazu dienen soll, bei der Anlage der Blitzableiter die Aussicht auf möglichst grofse Sicherheit zu erlangen. Dieser Entwurf ist der Kommission Ende November v. J. vorgetragen worden und lautet nach dem Journal télégraphique vom 25. Januar 1885, 9. Bd., S. 11, wie folgt:

1. Wenn eine elektrische Entladung zwischen einer Wolke und der Erde statt hat, wird diese Entladung, welche sich gewöhnlich in der Form eines Blitzes zeigt, den Weg einschlagen, welcher den geringsten Widerstand darbietet. Auf diese der Beobachtung entnommene Thatsache hat man sich bei der Erklärung der Nützlichkeit der Blitzableiter zu stützen.

2. Ein Blitzableiter wird gebildet aus einer oder mehreren Metallstangen, die das zu schützende Gebäude überragen und unter einander und mit der Erde durch ein System von metallenen Leitern verbunden sind. Wenn der Blitzableiter gut konstruirt ist, so bietet er dem Durchgange der Entladung einen geringeren Widerstand, als dies jeder andere Theil des Gebäudes thut.

3. Man unterscheidet an einem Blitzableiter folgende drei Theile:

1) das System der Stangen (Auffangestangen), die das Gebäude überragen;
2) das System der Leitungen, welche bis in den Erdboden führen, und
3) die Verbindungen dieser Leitungen mit dem Boden.

4. Die Auffangestange des Blitzableiters ist von Eisen, die Höhe derselben hängt sowohl von der Art und Form des zu schützenden Gebäudes ab, als von der Zahl der Stangen, welche man errichten will. Man kann annehmen, dafs ein gewöhnliches Gebäude, bei welchem die Länge des Dachfirstes 15 m nicht überschreitet, durch eine in der Mitte angebrachte Stange von 5 m geschützt werden kann. Im Falle, wo die Länge des Dachfirstes 15 m überschreitet, mufs man zwei oder mehrere Stangen in einer Entfernung von einander, die nicht das Vierfache ihrer Höhe übersteigt, anbringen; die zwei zunächst den äufsersten Enden des Gebäudes stehenden Stangen sollen indessen jederzeit sich nicht in einer gröfseren Entfernung von diesen Enden befinden, als das $1\frac{1}{2}$fache ihrer Höhe beträgt. Im allgemeinen ist es, wenn dem architektonische Bedingungen nicht widersprechen, vortheilhafter, die Zahl der Stangen zu vermehren, als die Höhe derselben zu vergröfsern. Es ist wichtig, die Zahl der Stangen zu vergröfsern bei denjenigen Gebäuden, welche in ihrem Innern grofse Metallmassen enthalten.

5. Die Auffangestange mufs sehr sorgfältig auf dem Sparrwerke befestigt werden. Um das Eindringen des Regenwassers zu vermeiden, welches am Fufse der Stange in das Gebälk einsickert und dasselbe verfaulen läfst, bringt man an dem Fufse einen Metallkegel in Form eines umgedrehten Trichters an, welcher sorgfältig an die Stange angelöthet ist.

6. Am oberen Ende der Stange befindet sich eine verzinkte Eisenspitze oder man schraubt auch wohl auf ihr Ende eine vergoldete oder vernickelte Kupferspitze auf. Diese Spitze mufs

Digitized by Google

dick sein, kegel- oder pyramidenförmig; der Winkel der Spitze darf nicht zu spitz sein. Wenn man auf der Stange eine Spitze aus einem anderen Metalle befestigt, so mufs das Ende der Stange mit einem Schraubengewinde versehen sein, welches in die innere Höhlung des Kegels bis auf deren Grund hineintritt. Man kann auch die Eisenstange selbst zuspitzen lassen und 30 cm von ihrem äufsersten Ende 3 bis 5 Eisenspitzen von ungefähr 20 cm Länge annieten lassen, welche von der mittleren Stange aus auslaufen; die so gebildete sternförmige Spitze wird sehr stark verzinkt.

7. Der Leiter stellt eine zusammenhängende metallische Verbindung her zwischen dem Fufse der Stange und dem Erdboden. Der beste Leiter ist das Kupfer; man verwendet für eine einzige Stange zwei Kupferdrähte von 5 mm Durchmesser, oder man kann auch zwei Eisendrähte von 8 mm Durchmesser benutzen. Diese Leiter gehen, nachdem sie über zwei verschiedene Theile des Gebäudes hingeführt worden sind, nach der Erde herab. Wenn man nur einen Leiter verwenden will, so mufs man einen Kupferdraht von ungefähr 8 mm Durchmesser oder einen Eisenstab von 12 mm Durchmesser nehmen, wenn es sich um Rundeisen handelt, oder von 1 qcm Querschnitt, wenn es sich um kantiges Stangeneisen handelt. Bei den eben genannten Zahlen ist vorausgesetzt, dafs das Kupfer der Leiter ein Leitungsvermögen von 70% desjenigen des reinen Kupfers hat. Wenn man einen Leiter aus zusammengenieteten Eisenstangen herstellt, so müssen die Nietstellen alle verlöthet sein; die Anwendung von Bleiplatten zwischen den vernieteten Theilen ist schlecht und macht in keinem Falle das Verlöthen entbehrlich. Welches System auch angewendet werde, stets mufs man bedenken, dafs es von der gröfsten Wichtigkeit ist, dafs der metallische Leiter zusammenhängend sei. Die Anwendung von Metallseilen aus Kupfer- oder Eisendraht ist nur nützlich, wenn man sich nicht genietete und gelöthete massive Leiter verschaffen kann; in diesem Falle mufste das Seil aus einem einzigen Stück bestehen. Messingseile dürfen nicht verwendet werden.

8. Der Leiter mufs sorgfältig mit der Stange verbunden werden; man kann ihn zwischen zwei Schraubenmuttern fest an sie anlegen. Die Verbindungsstelle mufs verlöthet werden; in keinem Falle darf man ein Seil an der Stange eines Blitzableiters mittels einer einfachen Schleife befestigen.

9. Wenn sich mehrere Stangen auf dem Gebäude befinden, so werden sie unter einander mittels eines längs des Firstes hinlaufenden Leiters verbunden, woran diejenigen Leiter befestigt werden, welche zur Erde hinabführen. Die Zahl der letzteren mufs mit der Zahl der Spitzen wachsen; man kann folgendes Verhältnifs annehmen: für 2 bis 6 Stangen braucht man 3 solcher Leiter, wie sie in 7. vorgeschrieben sind, für 6 bis 9 Stangen 4 Leiter, und von dieser Zahl ab fügt man je einen Leiter für 3 Stangen hinzu. Alle Metalltheile der Oberfläche des Gebäudes werden mit den nach der Erde herabgehenden Leitern verbunden; es ist ferner zu vermeiden, diese herabführenden Leitungen sehr nahe an Fenstern und Balkonen vorbeizuführen. Im Falle, dafs sich grofse Metallmassen im Innern des Gebäudes befinden, verbindet man dieselben an ihren beiden äufsersten Enden mit den zur Erde führenden Leitern. In der Nähe des Erdbodens wird der Leiter durch eine Eisenröhre oder Holzverschalung gegen jede Beschädigung geschützt; dieser Schutz hat sich bis auf 2 m über dem Boden zu erstrecken. Der Leiter wird am Dach und an den Mauern mit Eisenklammern befestigt; es ist wichtig, denselben bei der Legung nicht stark zu dehnen.

10. Der Kontakt des Leitungsnetzes mit dem Boden ist einer der wichtigsten Theile der Anlage eines Blitzableiters. Wenn sich in der Nähe des Gebäudes eine wichtige und ganz metallische Leitung für Wasser oder Gas befindet, so legt man den Leiter des Blitzableiters an diese Leitung. Zu diesem Zwecke mufs der Leiter, nachdem das Metall blofsgelegt worden ist, mehrere Male um das Rohr gewickelt und auf eine grofse Erstreckung verlöthet werden. Dann wird die Löthstelle mit Firnifs oder Theer überstrichen.

Wenn keine Gas- oder Wasserleitung da ist, kann man den Leiter an den unteren Theil einer metallenen Pumpe führen, wenn eine solche in der Nähe vorhanden ist, unter der Bedingung, dafs das Steigrohr der Pumpe in einer Grube steht, welche nicht zementirt ist. Bei Abwesenheit jeder in steter Verbindung mit dem nassen Boden oder dem Wasser stehenden Metalloberfläche stellt man für jeden Leiter eine Erdplatte her. Diese Platte soll eine möglichst grofse, in Kontakt mit dem nassen Boden stehende Metalloberfläche darbieten. Man kann eine gute Erdplatte herstellen mittels einer Platte von 1 qm Oberfläche aus verzinktem Eisenbleche, wenn der Leiter aus Eisen ist, oder aus Kupfer, wenn der Leiter aus Kupfer ist; diese Platte ist wenigstens 2 m von dem Gebäude entfernt in die Erde einzugraben, und zwar an der am gleichmäfsigsten feucht bleibenden Stelle, welche man auffinden kann. Anstatt einer Eisenblechplatte kann man auch ein Wasserleitungsrohr, das 1 qm Oberfläche besitzt, anwenden; die Ausschufsrohre sind zu diesem Zwecke gut zu verwenden. Der Leiter mufs an mehreren Stellen mit der Platte verlöthet werden. Ein über dem Punkte, wo die Platte liegt, angebrachtes Merkzeichen dient dazu,

Digitized by Google

dieselbe leicht wiederzufinden. Wenn der Blitzableiter fertiggestellt ist, so wird es zu prüfen sein, ob er in allen seinen Theilen gut ausgeführt ist. Man mufs ferner auch alle 3 Jahre wenigstens untersuchen, ob er sich gut erhalten hat. Wenn der Blitzableiter von dem Blitze getroffen wird, mufs man sofort nachsehen, ob er dabei nicht etwa beschädigt worden ist.

KLEINE MITTHEILUNGEN

[**Elektrizitätsausstellung in Paris.**] Die Eröffnung der von der Société internationale des électriciens veranstalteten elektrischen Ausstellung im Observatoire in Paris ist auf Sonnabend, den 21. März, Abends verschoben worden. Die Verschiebung hat sich als nothwendig erwiesen, um den Ausstellenden und besonders denen, die die elektrische Beleuchtung einrichten, noch etwas mehr Zeit zur Vollendung ihrer Ausstellungen bezw. Einrichtungen zu gewähren.

[**Abgekürzte Mafs- und Gewichtsbezeichnungen.**] Der Bundesrath hat die Bundesregierungen ersucht, anzuordnen, dafs im amtlichen Verkehr, sowie bei dem Unterricht in öffentlichen Lehranstalten die in der nachfolgenden Zusammenstellung aufgeführten abgekürzten Bezeichnungen der Mafse und Gewichte ausschliefslich in Anwendung gebracht werden. Auch in der Elektrotechnischen Zeitschrift werden diese Abkürzungen gebraucht werden, und zwar für:

A. Längenmafse.

Kilometer	km
Meter	m
Zentimeter	cm
Millimeter	mm

B. Flächenmafse.

Quadratkilometer	qkm
Hektar	ha
Ar	a
Quadratmeter	qm
Quadratzentimeter	qcm
Quadratmillimeter	qmm

C. Körpermafse.

Kubikmeter	cbm
Hektoliter	hl
Liter	l
Kubikzentimeter	ccm
Kubikmillimeter	cmm

D. Gewichte.

Tonne	t
Kilogramm	kg
Gramm	g
Milligramm	mg.

[**Kears Muffe zur Verbindung elektrischer Leiter.**] Eine Verbindungsmuffe für isolirte oder nicht isolirte elektrische Leitungsdrähte, welche an die Befestigung der Erdleitung an den Stangenblitzableitern der deutschen Telegraphenverwaltung erinnert, bringt Rich. W. Kear in Pottsville, Pa., in dem Scientific American, 1884, S. 258 (vgl. auch Telegraphic Journal, Bd. 15, S. 425) in Vorschlag. Dieselbe besteht aus einer kurzen Metallröhre, welche in ihrer Mitte einen sich etwa über die halbe Länge erstreckenden Längsschlitz besitzt. Gegenüber diesem Schlitze wird nun eine Schraube so tief in die Röhre eingeschraubt, dafs sie die von beiden Seiten her in die Röhre eingesteckten Enden der Leitungsdrähte erfafst und durchbiegt, die Drähte daher nicht nur in der Muffe sicher festhält, sondern zugleich auch eine gute elektrische Verbindung derselben vermittelt.

[**Kabel mit 60 Drähten.**] Die Western Union Telegraph Co. hat im verflossenen Dezember in Boston ein unterirdisches Kabel mit 60 Drähten in der Länge von 8 Meilen (12,8 km) gelegt. Dieses Kabel war am 12. Dezember bei der Kerite-Company bestellt worden, und am 30. befand es sich schon an seinem Platze. In jeder Lage der 60 Leiter ist einer derselben mit einer besonderen Marke bezeichnet, so dafs man leicht die Enden eines bestimmten Drahtes an den beiden Endorten des Kabels nach seiner Lage gegen den markirten Draht herausfinden kann.

[**Stadtleitungen in Chicago.**] Der Stadtrath in Chicago hat (nach La lumière électrique, Bd. 15, S. 383) in seiner Sitzung vom 23. Januar über die Legung unterirdischer Telegraphenleitungen in der Stadt verhandelt. Dabei hat sich ergeben, dafs in Chicago nicht weniger als 718 Meilen (fast 1150 km) Leitungen vorhanden sind; von denselben gehören:

400	Meilen	der	Bankers Merchants Company,
180	-	-	Postal Telegraph Company,
28	-	-	Chicago Telephone Company,
50	-	-	Western Indiana Eisenbahn,
40	-	-	Feuerwehrtelegraphie.

Uebrigens steht die Western Union Telegraph Company im Begriff, 500 Meilen zu legen, und die Baltimore and Ohio Telegraph Company 250 Meilen; hierdurch würde die Drahtlänge der unterirdischen Leitungen auf 1468 Meilen (2350 km) steigen.

[**Weillers Siliciumbronzedraht.**] In einem soeben im Verlage von L. W. Seidel & Sohn in Wien erscheinenden Schriftchen macht J. B. Grief die nachfolgenden neueren Zahlenangaben (vgl. 1884, S. 400; 1882, S. 157) über L. Weillers Siliciumbronzedraht für telegraphische Zwecke.

1. Siliciumbronze-Telegraphendraht mit sehr hoher Leitungsfähigkeit und entsprechender Festigkeit.

Marke	Leitungsfähigkeit zu reinem Kupfer	Absolute Festigkeit für 1 qmm
A	97 bis 99 %	44 bis 46 kg
B	80 bis 84 %	55 bis 58 kg

2. Siliciumbronze-Telephondraht mit sehr grofser absoluter Festigkeit und entsprechender Leitungsfähigkeit.

Marke	Leitungsfähigkeit zu reinem Kupfer	Absolute Festigkeit für 1 qmm
extra A	42 bis 44 %	80 bis 86 kg
special B	20 bis 22 %	110 bis 115 kg

Die lineare Ausdehnung dieser sämmtlichen Drahtsorten beträgt weniger als 1 % unter einer Belastung bis zum erfolgenden Bruche.

Digitized by Google

Es wird hinzugefügt, dafs sich besonders eigne:

der Draht mit der Marke **A** für oberirdische internationale Telegraphenlinien, elektrische Beleuchtung, Kraftübertragung auf grofse Entfernungen, Unterseeund Luftkabel (auch für isolirte Leiter zu militärischen Zwecken); — diese Drahtsorte wird in sehr langen Adern geliefert;

der Draht mit der Marke **B** für längere Staats- und Eisenbahn-Telegraphenlinien, besonders zur Durchführung gröfserer Spannweiten;

der Draht mit der Marke **extra A** für mittlere Telegraphenlinien, Stadt- und Feuerwehrleitungen, ausgedehnte Telephonanlagen, ambulante elektrische Leitungen (Feldtelegraphen u. s. w.); — diese neue Drahtausführung dient als vortheilhafter Ersatz des bisher schon bewährten Telephondrahtes (courant), letzteren bei grofser Geschmeidigkeit noch an Leitungsfähigkeit und Festigkeit übertreffend;

der Draht mit der Marke **special B** für aufsergewöhnlich grofse Spannweiten (wie bei Uebersetzungen von Flüssen und Schluchten); — der sehr bedeutenden absoluten Festigkeit wegen auch vorzüglich zu Förderseilen und anderen technischen Zwecken, anstatt der Senkbleileinen (für Sondirungen) u. s. w. verwendbar.

[**Drahtzäune als Telephonleiter.**] Nach den Berichten der Cheyenne Telephone Co. soll sich in dem Territorium Wyoming, Ver. St., bei der trockenen Luft dort die Benutzung der Drahtzäune als Telephonleiter als ziemlich zuverlässig erweisen. Die Viehweiden von kolossaler Ausdehnung sind durch gespannte Drähte mit Widerhaken von einander getrennt. 1880 fand das Telephon zuerst Eingang; heute kommt auf je 35 Einwohner dieses sehr spärlich bevölkerten Distrikts ein Theilnehmer an der Telephonanlage. Dafs man die Zaundrähte zum Telephoniren benutzen könnte, sollen Hirten entdeckt haben; zur Zeit dienen 35 Meilen (56 km) Drahtzaun zu diesem Zweck, und der längste Stromkreis dieser Art umfafst 15 Meilen. Man benutzt die Drähte unmittelbar, ohne für bessere Isolirung zu sorgen. Die Preise stellen sich bei diesen günstigen Bedingungen für die Theilnehmer sehr billig.

B.

[**Gutta-Percha-Gewinnung.**] Das Telegraphic Journal, 1885, Bd. 16, S. 51, weist auf einen wichtigen Beitrag von J. L. Wray zur Frage der Gutta-Percha-Gewinnung hin. Die Sammlung geschieht in Malacca, den Straits-Settlements, in so roher Weise, dafs vielleicht nur $^1/_{30}$ der Gutta-Percha den Bäumen, die hernach verrotten, entzogen wird. Wray liefs einen Getah-Taban-Simpor-Baum niederhauen und in gewöhnlicher Weise mit Einschnitten versehen, 15 Zoll von einander; so gewann er 12 Unzen (16 U. = 1 Pfund = 0,5 kg) Gutta-Percha. Wenige Tage später schnitt er losgelöste Rindestücke in feine Streifen, quer durch die Fasern, und erhielt durch Auskochen derselben $3^1/_2$ % vom Gewicht der Rinde als Gutta-Percha. Genaue Versuche mit zerstofsener Rinde zeigten, dafs beim Kochen die Gutta-Percha sich in Flocken abscheidet und 5,3 % reine, weifse Gutta-Percha liefert, als Gewichtsprozente der nassen Rinde berechnet. Durch Ausziehen mit Chloroform im Ueberschufs gab nasse Rinde 5,- %; das Auskochen erschöpft die Rinde also so ziemlich. Beim Trocknen verlor die Rinde 50 % Gewichtsprozente. Weitere Versuche deuten darauf hin, dafs für jedes Pfund auf gewöhnlichem Wege gewonnene Gutta-Percha 37 verderben müssen, oder dafs 37 Bäume geopfert werden, wo einer genügen sollte. Da die Gutta-Bäume bereits in manchen Landstrichen spärlich werden, ist es höchst nothwendig, eine Gewinnung in sparsamer, verständiger Weise einzuleiten. Wenn das blofse Auskochen der zerkleinerten Rinde wirklich ausreicht und ein gutes Produkt sichert, sollten sich Verbesserungen ermöglichen lassen. Vor Jahren schon wurde in British Guiana die gekochte Rinde zwischen Walzen ausgequetscht; die so gewonnene reichliche Masse oxydirte sich aber und zerbröckelte bald.

[**Elektrische Beleuchtung des St. Gotthard-Tunnels.**] Die vor Kurzem angestellten Versuche, den grofsen Tunnel der Eisenbahn über den St. Gotthard elektrisch zu beleuchten, sind von vollständigem Erfolg gewesen. Man beabsichtigt, entlang des Tunnels eine Anzahl von Glühlampen anzubringen.

[**Elektrische Beleuchtung in New-York.**] Nach einer Zusammenstellung in der New-York Electrical Review, 1885, S. 42, hatte die Edison Zentral Station Anfangs 1883, 1884 und 1885 rund bezw. 3 000, 10 000 und 13 000 Glühlampen zu versorgen; anderweitig wurden benutzt 1884 über 11 000 und 1885 beinahe 19 000 Edison-Lampen. Bedeutende Erweiterungen werden ausgeführt. Aufgegeben haben diese Lampen nur 4 Konsumenten, obwohl Edison seinen Preis von 2,15 Dollars (etwa 9 Mark) festgehalten hat, während der Preis für die äquivalent gerechneten 1 000 Kubikfufs auf 1,75 Dollar gesunken ist. Weston hat drei gröfsere Stationen in der Stadt, eine davon mit 1 200 Pferdekräften; während des letzten Jahres ist die Zahl seiner Glühlampen in Gebrauch von 1 200 auf 5 400 gestiegen, die der Bogenlampen von 650 auf 1 000. Andere Gesellschaften erreichen so hohe Zahlen nicht. In der Strafsenbeleuchtung steht Brush voran; 1884 hatte er 1 100, 1885 1 400 Bogenlampen. Zur Strafsenbeleuchtung selbst dienen indefs im Ganzen nur 650, gegen 130 Bogenlampen Anfangs 1884; der längste Stromkreis ist 27 000 Fufs lang. — Dafs die Bogenlampen in den Hallen der Hotels, Theater u. s. w. doch Eingang finden, darüber mufs man sich bei der oft äufserst mittelmäfsigen Beschaffenheit des Lichtes und dem starken Zischen eigentlich wundern.

[**Die elektrische Beleuchtung in der englischen Marine.**] Ueber die Anwendung des elektrischen Lichtes in der englischen Marine bringt das Telegraphic Journal and Electrical Review, Bd. 15, S. 309, einige interessante Mittheilungen. Das elektrische Licht wird theils als Bogenlicht, theils als Glühlicht benutzt, das erstere besonders als Rekognoszirungslicht zur Beleuchtung der Umgebung eines Schiffes im Falle eines nächtlichen Angriffes, das letztere ausschliefslich zur inneren Schiffsbeleuchtung. Das erste mit elektrischer Beleuchtung im Innern ausgestattete Schiff ist der »Inflexible«, welches 33 Brush-Bogenlampen und 2 Brush-Dynamo enthält. Da sich jedoch das Glühlicht für die innere Beleuchtung als weit vortheilhafter erwiesen hat, findet es für diesen Zweck nur noch ausschliefslich Verwendung, und zwar sowohl auf den Panzerschiffen, als auch den indischen Truppen-Transportdampfern. Hauptsächlich ist das Edison-System in Verwendung, welches z. B. auf 4 Truppen-Transportschiffen eingeführt ist und auch auf dem »Euphrates« angewendet werden wird. Als Betriebsmaschinen für die Dynamomaschinen findet man auf diesen Schiffen die Brotherhood'sche Dreizylindermaschine, mit Ausnahme der »Serapis«, welche Gwynns Maschine mit hoher Umdrehungszahl besitzt. Diese Dampfmaschine ist sehr häufig mit 2 Dynamo gekuppelt, und obgleich sie bisher den Vorzug vor anderen Konstruktionen genofs, sind doch in neuerer Zeit andere Systeme geprüft worden, welche gröfsere Kohlenersparnifs erzielen.

Digitized by Google

Name des Schiffes	Art der Dynamo	Dampfmaschine	Lampenzahl		Kerzenstärke derselben	
			halbe	ganze		
Crocodile	Edison-Hopkinson	Brotherhood	288	96	10	16
Malabar	Edison	Brotherhood	204	115	8	16
Serapis	Edison	Gwynne	299	101	10	16
Polyphemus	Siemens Compound	Brotherhood	—	220	20	—
Colossus	Victoria	Brotherhood	250	230	10	20.

Vergleichende Versuche über die Kosten des elektrischen Lichtes gegenüber der Kerzenbeleuchtung wurden bei den letzten Probefahrten des »Crocodile« angestellt, wobei sich ersteres 100 % billiger stellte als letztere; auch empfiehlt sich das elektrische Licht durch die Ersparung von Arbeitskräften, die geringe Erwärmung der Räume, durch die Reinlichkeit, Feuersicherheit und gröfsere Helligkeit.

Das Torpedoschiff »Polyphemus« ist mit 2 Siemens-Dynamo, die durch Brotherhood-Maschinen betrieben werden, ausgestattet. Die Beleuchtungsanlage, welche Swan-Lampen enthält, bietet die besondere Eigenthümlichkeit, dafs kein Rückleitungsdraht verwendet, sondern der Erdschlufs versucht werden wird. Die vollständige Beleuchtungsanlage dieses Schiffes umfafst 2 Bogenlichter, 220 Glühlampen und einen Yard-arm-Reflektor mit 8 Stück 50 kerzigen Glühlampen. Jede Dynamo-Maschine (nebst Dampfmaschine) ist allein ausreichend, um ein Forschlicht von 25 000 Kerzen oder 150 Glühlampen von je 20 Kerzen zu unterhalten.

Die vollständigste Anlage besitzt der »Colossus« mit drei »Victoria« - Dynamomaschinen (System Schuckert) der Brush-Company, von denen eine allein genügt, alle Theile des Schiffes glänzend zu erleuchten, falls die beiden anderen für die Speisung der Rekognoszirungslichter nöthig sein sollten, von denen eines am Vordertheil, ein anderes am Hintertheil des Schiffes angebracht ist. Die Gesammtanordnung der Innenbeleuchtung zerfällt in einen Nacht- und Tagstromkreis für die Offiziersmesse, die Decks, Zitadelle, Gänge und Arbeitsräume des Schiffes, während die Lager- und andere untergeordnete Räume ihre eigenen Lampen und Umschalter haben. Der Nachtstromkreis enthält nur wenige 20 Kerzenlampen, die jedoch so vertheilt sind, dafs man nirgends genöthigt ist, Oellampen zu verwenden. Die Lampen des anderen Stromkreises, also für die Speiseräume, Offizierskabinen und die allgemeine Beleuchtung, sind nur 10 kerzig. In der Nähe der Maschinen, im Lazareth und bei den Amputationstischen sind Sockel angebracht, an die sich biegsame Kabel für Handlampen anschliefsen, die mittels eines Stöpsels zeitweise in den Stromkreis eingeschaltet werden können. Um die durch das Abfeuern der schweren Geschütze herbeigeführten Erschütterungen für die Lampen unschädlich zu machen, sind dieselben mit federnden Fassungen und biegsamen Haltern versehen, ebenso ruhen die Glocken auf Federn. Der Umschalter im Dynamoraum hat 6 Hauptstromkreise, zwei derselben sind für die Projektoren bestimmt, der dritte für den Vordertheil des Schiffes mit etwa 90 zehnkerzigen und 50 zwanzigkerzigen Lampen; der vierte umfafst den Hintertheil des Schiffes mit 55 zehnkerzigen und 46 zwanzigkerzigen Lampen. Die beiden letzten Stromkreise umfassen die Zitadelle mit 31 zehnkerzigen und 13 zwanzigkerzigen Lampen, und den Maschinenraum mit 68 kleineren und 14 gröfseren Lampen. Diese Hauptkreise sind wieder durch Umschalter in kleinere Kreise zerlegt; auch sind die Leitungen für die Magazinlampen und andere, die nur in besonderen Fällen benutzt werden, von diesen Hauptleitungen abgezweigt. Im Falle eines Nachtgefechtes wird eine Dynamomaschine für die Innenbeleuchtung, die zweite für die Rekognoszirungslichter benutzt, während die dritte in Reserve bleibt. Jede derselben hat ihre eigene Brotherhood - Maschine. Die Dynamomaschinen haben Compoundwickelung und Selbstregulirung, die so vorzüglich sein soll, dafs bei Ein- oder Ausschaltung aller Lampen weder die geringste Veränderung der Lichtstärken, noch eine Aenderung der Geschwindigkeit der Maschine bemerkbar ist, nur ist bei Einschaltung von je 240 Kerzen die Erhöhung der Betriebskraft um eine Pferdestärke nöthig. Die schon erwähnten beiden Yard-arm-Reflektoren haben jeder 8 vierzigkerzige Lampen mit transportablen Leitungen, um dieselben beliebig hochziehen und beim Kohleneinnehmen, Laden u. s. w. benutzen zu können. Zum Anschlufs dieser Leitungen sind an geeigneten Stellen Anschlufsstellen vorgesehen. Die 3 Rekognoszirungslichter haben jedes eine Lampe von 4 000 Kerzen und sollen ein Boot auf 8 Meilen Enfernung erkennen und dessen Bemannung auf $2^1/_2$ Meilen unterscheiden lassen. — Bei einem kürzlich angestellten Versuche von 6stündiger Dauer wurden die Dynamomaschinen bei etwa 3 Atm. Dampfspannung beständig mit 400 Umdrehungen betrieben, wobei sie 180 Ampère und eine elektromotorische Kraft von 80 Volt entwickelten.

Die beiden Schiffe »Bachante« u. »Triumphe« haben Gramme-Maschinen, Mod. D., für die Rekognoszirungslichter, doch scheint die weitere Anwendung dieser Maschinen für diesen Zweck ausgeschlossen, da sie sich nach wenig Stunden bereits so erwärmten, dafs die Isolirungen beschädigt und die Maschinen unbrauchbar wurden.

Die obenstehende Tabelle enthält die Hauptangaben über einige der gröfseren Schiffsbeleuchtungen der englischen Marine.

[Elektrische Laterne von 15 Millionen Normalkerzen.] Für die Pariser Weltausstellung vom Jahre 1889 ist nach La lumière électrique, 1885, Bd. 15, S. 338, von dem französischen Architekten J. Bourdais, dem Baumeister des Trocadero, ein Thurm von 360 m Höhe geplant worden, auf dessen Spitze ein Kranz von elektrischen Lampen angebracht werden soll, die insgesammt 2 Millionen Carcel (= 15 Millionen Normalkerzen) Leuchtkraft haben sollen, — mehr als die gesammten Gasflammen von Paris. Einige nähere Angaben über diesen Entwurf mögen für ein späteres Heft aufgespart bleiben.

[Glühlampen Edison-Swan.] Soeben hat Edison in erster Instanz beim Berliner Landgericht I. ein obsiegendes Erkenntnifs erstritten, wonach Swan'sche Glühlampen ohne Edisons Erlaubnifs in Deutschland weder angefertigt, noch gehandelt, noch angewendet werden dürfen.

Digitized by Google

[Elektrische Eisenbahn Mödling-Hinterbrühl.] Wie die Oesterreichisch-Ungarische Post, 1885, S. 47, mittheilt, beabsichtigt die Verwaltung der Südbahn die Fortsetzung der elektrischen Lokalbahn Mödling-Vorderbrühl nach Hinterbrühl demnächst in Angriff zu nehmen, um diese Theilstrecke noch bis zum Eintritte des Hochsommers dem öffentlichen Verkehr übergeben zu können. Die Vorlage der bezüglichen Detailprojekte und das Ansuchen um behördliche Anordnung der politischen Begehung soll, wie wir hören, bereits erfolgt sein. Bekanntlich hat am 22. Oktober 1883 die Eröffnung der als schmalspurige Lokalbahn ausgeführten Eisenbahn mit elektrischem Betriebe von der eigenen Station Mödling bis zur Weiche Klausen und am 6. April 1884 bis zur Station Vorderbrühl stattgefunden.

[Elektrischer Krahn.] Ein elektrisch betriebener Krahn von 20 Tonnen Tragfähigkeit ist — wie Electrician, 14. Bd., S. 103, nach dem Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones mittheilt — seit einigen Monaten in der Eisengiefserei von Farcot in Saint-Quen in Betrieb. Die in etwa 91 m Entfernung vom Krahn aufgestellte erzeugende Dynamomaschine giebt bei 1 550 Umdrehungen in der Minute einen Strom von 350 Volt mit 13 Ampère; die am Krahne selbst angebrachte empfangende Dynamomaschine macht etwa 1000 Umdrehungen und leistet 4 Pferdekräfte an ihrer Welle. Ein besonderer Rheostat gestattet die allmähliche Einschaltung von Widerständen bis zu 60 Ohm. Der mit einer Mégy'schen Sicherheitsbremse ausgestattete Krahn wurde keinerlei Abänderungen unterworfen und kann von Hand bedient werden, falls die Dampfmaschine nicht arbeitet. Da sich beim Ausheben schwerer Gufsstücke aus ihren Formen ein theilweises Vakuum unter denselben bildet, in Folge dessen die zu hebende Last des Stückes noch um den Luftdruck vermehrt wird und die Festigkeit des Krahnes übersteigen könnte, so wird in solchen Fällen der Stromkreis selbstthätig unterbrochen und dadurch dem Maschinenwärter ein Warnungssignal gegeben.

[Elektrische Fadenkreuzbeleuchtung an Distanzmessern.] Nach Versuchen, welche von Seiten der k. k. Kriegsmarine im Einvernehmen mit dem Militärkomité und dem Festungsartillerie-Direktor im Winter 1883 in Pola zu dem Zwecke durchgeführt wurden, um zu ermitteln, inwieweit man die Distanzen elektrisch beleuchteter Fahrzeuge von den Küstenbatterien mit Hülfe der hierzu verfügbaren Distanzmesser ermitteln kann, sind genaue Messungen nur bis zu 2 000 m Abstand möglich, weil nur bis zu dieser Entfernung das von dem elektrisch beleuchteten Fahrzeuge zurückgeworfene Licht stark genug ist, um das dunkle Fadenkreuz des Beobachtungsfernrohres vor dem Okulare sichtbar zu machen; hingegen wird bei Zielweiten über 2 000 m eine künstliche Beleuchtung des Fadenkreuzes unbedingt nothwendig. Das Militärkomité hat deshalb einen Fadenkreuzbeleuchtungsapparat hergestellt, welcher in den Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens, 1884, S. 257, beschrieben ist. Der Beleuchtungsapparat besteht aus einer an der Okularröhre, zwischen Auge und Fadenkreuz, rechtwinklig zu dieser angesetzten, ein elektrisches Glühlichtlämpchen und eine Blende enthaltenden Messingröhre und aus einer kleinen Chromsäurebatterie aus zwei Elementen. Das Glühlichtlämpchen und die Blende sind jedes in eine zylindrische Hülse gefafst; die Hülse für das letztere wird in jene für ersteres eingeschoben, mit ihr gemeinsam in die Messingröhre eingeführt und durch ein Schräubchen in der zweckmäfsigsten Stellung zum Fadenkreuze befestigt. Die Lichtstärke wird dadurch geregelt, dafs die Elektrodenplatten der Batterie gemeinsam mehr oder weniger in die Chromsäurelösung eingetaucht werden können. Wird eine Beleuchtung von längerer Dauer gewünscht, so werden die Platten durch Einhängen eines Kettchens in beliebiger Lage festgehalten. Nach Versuchen, welche mit dem beschriebenen Apparate zu Pola ausgeführt wurden, hat die Anwendung der Fadenkreuzbeleuchtung die Entfernungen, bis auf welche eine hinlänglich genaue Stellungsmessung mit dem Küstendistanzmesser möglich ist, mindestens verdoppelt.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 30294. Umsetzung von Licht in Elektrizität. Georg Steine in Wiesbaden.] Es wird in einem gasdicht durch einen isolirenden Deckel verschlossenen Glasgefäfs eine Thonzelle angeordnet, in der ein Prisma von stark kohlehaltigem Gufseisen in verdünnter Salpetersäure steht; der Aufsenraum enthält gleichfalls verdünnte Salpetersäure und als Elektrode ein Kohlenprisma, aufserdem aber in der Flüssigkeit vertheiltes Chlor-, Brom- oder Jodsilber. Dieses Chlorsilber zersetzt sich nun, dem Sonnenlichte ausgesetzt, in Cl und Ag; das letztere wird aber sofort durch die Salpetersäure in $Ag\,NO_3$ übergeführt, »wobei gleichzeitig Elektrizität entwickelt wird«. Der Erfinder weist nun nach, dafs bei dem ganzen chemischen Vorgang ein Verbrauch an Material nicht stattfindet, dafs die Batterie also unerschöpflich ist. — Bei einer anderen Anordnung enthält ein wie oben gasdicht verschlossenes Glasgefäfs einen weiten Zylinder aus Silberblech, der, dicht an der Glaswand des Gefäfses hinlaufend, der Wirkung des Lichtes ausgesetzt ist. Im Innern dieses Silberzylinders befindet sich eine Thonzelle, deren Durchmesser nur um Weniges kleiner ist als der des Silberzylinders, damit »die beim Prozefs entwickelten Wasserstoffbläschen« möglichst festgehalten werden. Eine zweite poröse Zelle enthält nun die zweite Elektrode, ein Kohlenprisma; dieses und auch der Silberzylinder steht in Salzsäure. »Die Zwischenräume sind mit Wasser oder Säure gefüllt.« Der chemische Vorgang gestaltet sich nach den folgenden Formeln:

1) $Ag + H\,Cl = Ag\,Cl + H,$

2) $Ag\,Cl + H\,(\text{belichtet}) = Ag + H\,Cl.$

Die elektromotorische Kraft dieser Elemente ist nach der Angabe des Erfinders gleich 0,67 Daniell.

[No. 30052. Herstellung von Bleischwammplatten für elektrische Akkumulatoren. Emile Pfeifer in Antwerpen.] Der Erfinder benutzt die reduzirende Wirkung des Eisens oder Zinkes auf schwefelsaures Blei zur Erzielung von Bleischwamm. Im Innern von Rahmen aus gelochtem Zink bringt er zu-

Digitized by Google

nächst Bleidrähte in der Weise an, dafs die Endstücke der Drähte bis zu einer gewissen Länge auf der einen Seite durch die Rahmen hervortreten; alsdann werden die Rahmen mit schwefelsaurem Blei ausgefüllt und, nachdem sie auf beiden Seiten mit Zink- oder Eisenplatten bedeckt worden, in ein Bad aus Kochsalz gelegt. Nach kurzer Zeit sind die Zinkrahmen aufgelöst, während sich das schwefelsaure Blei vollständig in metallisches, schwammiges Blei umgesetzt hat. Die so erhaltenen Bleikuchen, in denen die Bleidrähte die bessere elektrische Verbindung der einzelnen Theile mit der Leitung, sowie gröfsere Festigkeit bezwecken, werden nun unter starkem Drucke zu dichten Platten umgeformt. Anstatt des schwefelsauren Bleies verwendet der Erfinder auch Chlorblei; alsdann wird die Chlornatriumlösung durch reines Wasser ersetzt.

N.

[No. 30116. Verfahren zur Erzeugung von Elektrizität. J. L. Huber in Hamburg.] Der Erfinder führt überhitzte, d. h. trockene, die Elektrizität nicht leitende Wasserdämpfe oder andere Dämpfe oder Gase in eine Rohrleitung, welche nach aufsen durch ein Wärme und Elektrizität nicht leitendes Material geschützt ist. Der in die Rohrmündung eintretende Dampf wird durch einen eingesetzten Kegel nach den Wänden des Rohres hin vertheilt, während durch die um den Kegel herumliegende Oeffnung in feinen Strahlen Wasser eingespritzt wird, welches bei der Berührung mit dem heifsen Dampfe sich fast augenblicklich in Dampf verwandelt. Dieser Wasserdampf bewegt sich in der Strömungsrichtung des ursprünglich mit entsprechender Spannung eingeleiteten Dampfes in der Rohrleitung vorwärts und erzeugt durch die gegenseitige Reibung der Moleküle Elektrizität, welche sich an den Rohrwandungen ansammelt, und deren Spannung so lange zunehmen mufs, bis der Widerstand der Isolirmasse überwunden ist. Der Dampf wird so lange mit Wasser gemischt, bis er vollständig kondensirt ist. Das Kondensationswasser wird, um jede unbeabsichtigte Ableitung der erzeugten Elektrizität aus dem Ansammlungsgefäfse zu verhindern, in einen isolirten Behälter abgeleitet. An Stelle des Einspritzens von Wasser in die Rohrleitung kann man der letzteren auch eine solche Einrichtung geben, dafs eine Kondensation des Dampfes durch Kühlung der Wandungen eintritt. — Der Patent-Anspruch erstreckt sich auf das Verfahren, Elektrizität zu erzeugen und aufzuspeichern durch Einleiten von überhitztem, d. h. trockenem, die Elektrizität nicht leitendem Wasserdampf oder anderen heifsen, die Elektrizität nicht leitenden Dämpfen oder Gasen in das Innere von leitenden oder mit leitenden Einrichtungen im Innern versehenen, nach aufsen isolirten Behältern.

[No. 30286. Schwefelsaures Eisen- und Kalisalz- oder Eisenalaun-Element. E. E. Senet in Paris.] Neu und eigenthümlich an dem vorliegenden Elemente, welches zu den konstanten zählt, ist im wesentlichen die Zusammensetzung der erregenden Flüssigkeit. Neben der Konstanz des Stromes strebt der Erfinder eine möglichst lange Gebrauchsdauer der Elemente, sowie Billigkeit und Einfachheit ihrer Zusammensetzung an. Das Element besteht aus einem in angesäuertem Wasser stehenden Zinkzylinder und zwei mit einander leitend verbundenen Kohlenstäben, welche, durch eine Thonzelle vom Zinkzylinder getrennt, in die gesättigte Eisenalaunlösung eintauchen. Zehn dieser Elemente genügen nach der Patentschrift, um eine Glühlichtlampe von sechs Kerzen Lichtstärke während einer relativ beträchtlichen Zeit leuchtend zu erhalten. Unter der Bezeichnung Eisenalaun werden alle Eisendoppelsalze verstanden, welche durch ihre chemische Zusammensetzung in die Gruppe der Eisenalaune gehören. Statt des schwefelsauren Eisen- und Kalisalzes kann man daher auch das schwefelsaure Eisen- und Thonerdesalz oder das schwefelsaure Eisen- und Ammoniaksalz, oder andere zusammengesetzte schwefelsaure Eisensalze verwenden.

[No. 29863. Verfahren und Apparate zum Telegraphiren. C. G. Burke in Richmond Hill.] Die Erfindung betrifft namentlich diejenige Klasse von elektrischen Telegraphen, bei welcher die Uebermittelung der Zeichen durch eine Anzahl ihrer Art und Dauer nach verschiedener Stromgebungen erfolgt, weniger diejenige Klasse, bei welcher die elektrischen Stromgebungen zum Betriebe einer Druckvorrichtung dienen. Bei den Systemen der ersteren Klasse verwendete man bisher elektrische Stromgebungen von verschiedener Länge, Richtung und Zahl und in mannigfachster Gruppirung zur Darstellung der Buchstaben und sonstigen Zeichen. Diese die Leitung durchfliefsenden Ströme geben die Buchstaben und Wörter entweder durch Eindrücke oder farbige Zeichen an, welche sie auf einem Papierstreifen herstellen (Schreibtelegraphen) oder unmittelbar durch die hörbaren Bewegungen des Ankers eines durch sie erregten Elektromagnetes (Klopfer) bezw. durch die Ablenkungen von Galvanometernadeln oder von Lichtmarken, die von den letzteren reflektirt sind (Nadeltelegraphen und Spiegelgalvanoskope). Der Erfinder will, namentlich beim submarinen Betriebe, für welchen das System besonders eingerichtet ist, eine geringere Anzahl von Stromgebungen, als jetzt erforderlich, verwenden. Zu diesem Zwecke theilt er die sämmtlichen Buchstaben des Alphabets in sieben Gruppen ein. Zur Bezeichnung der Gruppe dienen positive und negative Ströme. So wird z. B. die erste Gruppe durch eine positive,

Digitized by Google

die zweite durch eine negative Stromgebung bezeichnet, während zur Angabe der dritten eine positive mit darauf folgender negativer, der vierten eine negative mit darauf folgender positiver Stromgebung dient u. s. f. Diejenigen Buchstaben, welche am häufigsten gebraucht werden, sind den ersteren Gruppen zugetheilt. Die Bezeichnung der einzelnen Buchstaben nach der Stellung in der Gruppe soll durch Zeiteinheiten markirt werden, welche nach Darstellung der Gruppenzeichen verstreichen und die sowohl auf der gebenden wie auf der empfangenden Seite durch ein Metronom angegeben werden können. Die Zeit, welche zwischen der Bezeichnung von zwei auf einander folgenden Buchstabengruppen verstreicht, ist ausreichend, um in der Leitung noch verbliebene Stromreste zur Erde abzuführen, bevor der zur Bezeichnung der nächsten Gruppe bestimmte Strom in die Leitung geschickt wird. In Stelle der Ströme verschiedener Richtung können zur Bezeichnung der Gruppen auch elektrische Ströme verschiedener Stärke benutzt werden. Gleicherweise kann man einen Strom von bestimmter Dauer in Stelle eines positiven Stromes benutzen und einen Strom von anderer bestimmter Dauer in Stelle eines negativen.

W.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

I.

Die Kriegstelegraphie in den neueren Feldzügen Englands (Afghanistan, Zululand, Aegypten). Von R. von Fischer-Treuenfeld. Berlin 1884. E. S. Mittler & Sohn.

Seit der Beendigung des deutsch-französischen Krieges, welcher die Militärtelegraphie oder, richtiger gesagt, die Kriegstelegraphie erst zur vollen Würdigung gebracht hat, sind diesem neuen Faktor der modernen Kriegführung nur wenige Gelegenheiten geboten worden, seine weitere Entwickelung zu bethätigen und in ausreichender Weise vor dem Feinde zu erproben.

Da über die Leistungen der Feldtelegraphen im russisch-türkischen Kriege keine ausführliche Mittheilung bekannt geworden ist, wird man die vorliegenden Darstellungen aus der Feder eines so erfahrenen Fachmannes auf diesem Gebiete mit um so gröfserer Freude begrüfsen.

Der Herr Verfasser, der sich durch seine 1879 herausgegebene Geschichte der Kriegstelegraphie, sowie durch seine verschiedenen Besprechungen von Militärtelegraphen-Einrichtungen in dieser Zeitschrift einen Ruf erworben hat, giebt in der kleinen Schrift eine sehr ausführliche Darstellung über die Verwendung von elektrischen und optischen Telegraphen in den verschiedenen aufsereuropäischen Kriegen der Engländer.

Da die Mittheilung sich nicht allein auf die Verwendung von Feldtelegraphen im engeren Sinne beschränkt, sondern auch die Einrichtung halb bleibender und bleibender Linien, sowie die dazu verwendeten Materialien bespricht, dürfte die kleine Schrift nicht nur für Militärs, sondern auch für jeden Telegraphenbeamten und Techniker von Interesse sein, und es mögen daher hier — soweit es der gebotene Raum gestattet — einige Angaben darüber folgen. Wir beginnen mit der Thätigkeit der Feldtelegraphen im Kriege in Afghanistan von 1878 bis 1880.

Während man sich in England seit dem Jahre 1871 sehr eingehend mit der Organisation von Feldtelegraphen beschäftigt hatte, war von Seiten der Heeresverwaltung der indischen Armee in dieser Hinsicht wenig gethan, so dafs zum Beginne des Krieges zur Einrichtung von Feldtelegraphenlinien nur eine Kompagnie mit geringer Ausrüstung an Linienmaterialien und Stationseinrichtungen vorhanden war.

Es ist dies um so wunderbarer, da gerade in dem indischen Kriege 1857/58 der Feldtelegraph zum ersten Mal eine gröfsere Bedeutung erlangte und der Armee anerkanntermafsen wesentliche Dienste leistete. Wenn zu jener Zeit im Frieden keine ausreichenden Vorbereitungen getroffen waren, konnte man der Oberleitung wohl keinen Vorwurf machen; eine gleiche Versäumnifs 20 Jahre später, nachdem alle gröfseren Armeen ihre Telegraphenkorps erweitert hatten, ist wohl kaum zu rechtfertigen. Fischer zitirt verschiedene Aeufserungen englischer Offiziere, welche die vorher erwähnte Versäumnifs der indischen Heeresleitung in scharfer Weise kritisiren, ohne indessen damit — wie wir später sehen werden — für die anderen Kriege eine Abhülfe zu schaffen.

Glücklicherweise hatte der Generaldirektor der indischen Staatstelegraphen, Oberst Murray, der seit längerer Zeit in dem Mangel eines Feldtelegraphenkorps eine bedeutende Gefahr für die Armee erkannte, auf eigene Veranlassung hin Vorbereitungen getroffen, um im Falle der Noth die Ansprüche eines Krieges nach Kräften befriedigen zu können. Nur dadurch wurde es möglich, in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit im feindlichen Lande 676 km Telegraphenlinien einzurichten und betriebsfähig zu erhalten, und ist nach dem Kriege von Seiten des Generalgouverneurs hierfür sowohl dem Generaldirektor, wie auch allen Telegraphenbeamten die vollste Anerkennung zu Theil geworden.

Der Raum gestattet es nicht, auf die Einzelheiten der in diesem Kriege ausgeführten Arbeiten, die Sicherung und Bedienung der Linien u. s. w., hier näher einzugehen, und daher wollen wir uns darauf beschränken, anzuführen, dafs jeder der drei selbstständig operirenden Divisionen eine Telegraphenabtheilung folgte, und während des Krieges entstanden folgende Kriegstelegraphenlinien:

1. Bei der Kuram-Valley-Division:
   Kohat—Thull—Ali Kheyl—Karatiga (274 km);
2. bei der Candahar-Division:
   Quetta—Candahar (224 km);
3. bei der Khyber-Division:
   Peshawur—Jumrood—Gandamuk (174 km).

Letztere Linie wurde vom Feinde während des Krieges 98 mal zerstört, darunter einmal auf 97 km Länge, ohne dafs auf längere Dauer der Betrieb hätte eingestellt zu werden brauchen. In vielen Fällen wurde der Betrieb bis zur Wiederherstellung der Linien durch Verwendung optischer Telegraphen, ohne bedeutenden Zeitverlust, ununterbrochen fortgesetzt. Die hierbei verwendeten Heliographen (System Mance) gestatteten fast immer Verbindungen bis zu 60 km, oft sogar bedeutend weiter, und zwar mit einer Sprechgeschwindigkeit von 6 bis 8 Worten in der Minute. Von Interesse ist die in diesem Kriege zur Sicherung des Betriebes getroffene Mafsregel, die Feldlinien in Entfernungen von 16 bis 19 km mit Kontrolstationen zu versehen, welche mit den an der Etappenstrafse stehenden Militärpikets in Verbindung standen. Eine jede dieser Stationen erhielt zwei geübte Leitungsrevisoren, um bei Unter-

Digitized by Google

brechungen sofort zur Reparatur der Linie schreiten zu können, nöthigenfalls unter Beihülfe bezw. dem Schutze der Mannschaften des Etappenpostens.

Die Stationen der Feldtelegraphen wurden in solche erster Klasse mit ununterbrochenem Dienste, zweiter Klasse mit beschränkten Dienststunden, und in Kontrolstationen getheilt. Letztere dienten dem vorher angeführten Zweck und durften nur ausnahmsweise Telegramme befördern.

Die angeführten Linien waren fast durchweg sogenannte halb bleibende Luftlinien mit Stangen von 5,23 bis 5,50 m Länge aus den verschiedensten Holzarten, wie sie sich an Ort und Stelle fanden oder herbeigeschafft werden konnten. Vielfach wurde Bambusrohr verwendet und in den Berichten giebt man ihm seiner Leichtigkeit und sonstigen guten Eigenschaften wegen den Vorzug vor den meisten der sonst verwendeten Holzarten.

Bemerkenswerth ist noch ein auf diesen Linien verwendeter Compound-Draht, welcher aus einer Litze mit 7 Drähten besteht, und zwar sind 6 galvanisirte Eisendrähte um einen Kupferdraht gewunden. Man hebt die gute Leitungsfähigkeit bei geringerem Gewicht und gleicher Festigkeit als empfehlenswerthe Eigenschaften für Feldlinien besonders hervor.

Als Stationsapparate wurden ausschliefslich Klopfer in drei verschiedenartigen Formen verwendet.

Der II. Abschnitt beschäftigt sich mit den Kriegen der Engländer in Süd-Afrika von 1877 bis 1881, die aus vier verschiedenen Expeditionen bestehen: 1. dem Gaika-Galeka-Feldzuge, 2. dem Zulu-Kriege, 3. dem Transvaal-Kriege und 4. dem Tembu-Kriege.

Verfasser beginnt für weniger orientirte Leser mit einer Uebersicht der allgemeinen politischen Lage und geht dann näher auf die einzelnen Kriegszüge und für dieselben erforderlichen telegraphischen Verbindungen ein. Auch in diesem Falle trifft die Oberleitung der Vorwurf, vor Beginn der Operationen nicht genügend für ausreichende Materialien gesorgt zu haben.

Leider ist es ohne Kenntnifs der beigegebenen Karten nicht möglich, näher auf die einzelnen Arbeiten einzugehen, und daher mögen nur einige Angaben zur Orientirung hier folgen.

Auch auf dem Kriegsschauplatz in Süd-Afrika mufste die Staatstelegraphenverwaltung zuvörderst eintreten, um die Kriegstelegraphenarbeiten auszuführen, und dennoch wurde die Verbindung zwischen der Cap-Kolonie und Natal durch das feindliche Land Kaffraria von Ende August 1877 bis März 1878, trotz mannigfacher Beunruhigungen durch die aufrührerischen Gaikas, vollkommen hergestellt, — eine Leistung, die gewifs vollste Anerkennung verdient.

In dem folgenden Zulu-Kriege trat der Mangel an Feldtelegraphentruppen viel mehr hervor, da die einzelnen Korps im Feindesland ohne telegraphische Verbindung vorrücken mufsten und allein auf die Kommunikation durch Heliographen angewiesen waren. Die Vernichtung des Lagers von Isandhlwana ist hinlänglich bekannt, und es ist von englischen Offizieren offen ausgesprochen worden, dafs sie sich Glück wünschen könnten, unter den obwaltenden Verhältnissen nicht noch schwerere Verluste erlitten zu haben. Unter diesen Umständen kann es auch nicht befremden, dafs die Niederlage der Zentrumskolonne erst nach 5 Tagen der Nebenkolonne bebekannt wurde. Die Operationen hatten im Januar 1879 thatsächlich in Entfernungen von 160 km von den nächsten Telegraphenstationen begonnen, und es bedurfte erst der schärfsten Kritiken englischer Zeitungen, ehe sich das Kriegsministerium entschlofs, eine Feldtelegraphentruppe nach Süd-Afrika zu schicken.

Erst am 24. Februar 1881 wurde eine Telegraphenabtheilung in einer Stärke von 54 Köpfen von England aus nach dem Kriegsschauplatz abgeschickt, über deren Thätigkeit dann näher berichtet wird. Die Unteroffiziere und Mannschaften wurden später auf den Stationen der ganzen Linie von Pretoria bis Newcastle vertheilt. Es wurde von ihnen dieselbe 175 Tage lang bedient, und in dieser Zeit fanden 65 Unterbrechungen statt.

In dem letzten der südafrikanischen Kriege gegen die Basutos und Tembus konnte wenig von einer Thätigkeit der Feldtelegraphen die Rede sein, da ausgedehnte Zerstörungen in empörten bezw. feindlichen Landestheilen, die abseits von dem eigentlichen Kriegsschauplatze lagen, nicht gut beseitigt werden konnten. Einer eingehenden Beschreibung der in den afrikanischen Kriegen verwendeten Materialien ist eine Tafel mit Abbildungen beigegeben, auf welcher sich manche interessante Details finden.

Der III. Abschnitt endlich behandelt die Thätigkeit der Militärtelegraphen während des ägyptischen Feldzuges im Jahre 1882. Auch zum Beginne dieses Krieges wird über mangelhafte Vorbereitungen bezüglich der Feldtelegraphenanlagen geklagt, und es würde diese Versäumnifs unzweifelhaft noch mehr hervorgetreten sein, wenn Unter-Aegypten nicht mit einem ziemlich ausgedehnten Telegraphennetz versehen gewesen wäre und der Kriegsschauplatz selbst nicht einen so beschränkten Raum eingenommen hätte.

Jedenfalls wird das vorstehend Angeführte zur Genüge erkennen lassen, dafs die vorliegende kleine Schrift für die Entwickelungsgeschichte der Kriegstelegraphie von grofser Bedeutung ist und von jedem Telegraphenbeamten — der hervorragenden Betheiligung englischer Telegraphenbeamten wegen — mit grofsem Interesse gelesen werden wird.

Btz.

II.

Der Redaktion ist das nachfolgende Schreiben zugegangen:

Erklärung.

Zu der im Dezemberheft der Elektrotechnischen Zeitschrift für 1884 (S. 501) enthaltenen Besprechung meines Buches über Telephonie und Mikrophonie finde ich Veranlassung, Folgendes zu bemerken:

1. Bei der Bearbeitung hat der Zweck vorgewaltet, »in knapper Form ein Lehrbuch der Telephonie und Mikrophonie mit besonderer Rücksicht auf das Verständnifs der deutschen Fernsprecheinrichtungen zu liefern und unter Berücksichtigung der praktischen Ziele den hierzu passenden Stoff in entsprechender Auswahl dem Lernenden vorzuführen«.

Diese Absicht habe ich auch im Vorwort und in der Einleitung S. 13 und 14 ausgesprochen. Zu dem ausdrücklich genannten Zwecke halte ich aber die Beschreibung der Hauptformen der in Deutschland am meisten verbreiteten Apparate nicht allein für vollkommen ausreichend, sondern sie hat auch noch den Nutzen, dafs der Lernende nicht durch Aufzählung seltener oder gleichgültiger Typen belästigt wird und nur das Nothwendige erläutert erhält. Um in das Verständnifs der Telephonie einzuführen, mufsten die musikalischen Telephone mit hinreichender Gründlichkeit besprochen werden. Wenn dabei dem Apparate von Gray mehr Raum zugemessen worden ist, so hat dies seinen Grund darin, dafs für einen Leitfaden der Telephonie der elektro-harmonische Apparat von Gray stets ein vorzügliches Mittel

Digitized by Google

bieten wird, das Wesen der Tonübermittelung klarzulegen und auch dem Leser einen Ueberblick zu verschaffen, wie man die Umsetzung von Schallwellen in elektrische Wellen auf die gleichzeitige Beförderung mehrerer Telegramme in einer Leitung anzuwenden versucht hat.

Da die Erörterung der galvanischen Musik und der musikalischen Telephone 16 Seiten einnimmt, während den jetzt gebräuchlichen Telephonen und Mikrophonen 32 eingeräumt sind, so kann ein Mifsverhältnifs mit Rücksicht auf die hohe Bedeutung der Grundlagen nicht wohl vorliegen. Die nackte Beschreibung vollendeter Konstruktionen kann auch auf verhältnifsmäfsig geringen Umfang beschränkt werden, sobald das Verständnifs der Grundlagen gewonnen ist.

2. Es lag für mich kein Grund vor, nach hinreichender Erörterung der Grundlagen die geschichtliche Entwickelung der gebräuchlichen Telephone zu behandeln. Diese sind denn auch in der letzten Entwickelungsstufe beschrieben worden. Aus dem angegebenen Grunde habe ich z. B. den Batterie-Fernsprecher von Gray sowie Bells Versuche nur kurz erwähnt. Ferner mufs es für den Zweck des Buches gleichgültig sein, ob Bell oder Siemens zuerst den Hufeisenmagnet angewendet hat.

Bei dem Telephon von Bell ist ein solcher nicht vorhanden und beim Telephon von Siemens genügte daher (S. 73) die Angabe, dafs Siemens nach dem angegebenen Prinzip seinen Fernsprecher konstruirt habe.

3. Die Besprechung vermifst mit Bedauern fast ganz die sonst gebräuchlichen literarischen Nachweise.

Nachdem ich aber im Vorwort die benutzten Hauptwerke angegeben und an wesentlichen Stellen (z. B. Abth. I, S. 57, 71, 73, 79, 81, 93, 94, 95) weitere Hinweise in Noten lieferte, ist für den, der die Quellen kennen lernen will, wohl genügender Nachweis vorhanden.

4. Bezüglich des Vorwurfes »veraltete« Konstruktionen aufgenommen zu haben, bemerke ich, dafs wohl früher angewendete, aber noch heute zahlreich vorhandene Konstruktionen beschrieben worden sind, dafs aber gerade zu den sehr wenig vorhandenen, deshalb für den Zweck des Buches viel eher entbehrlichen älteren Einrichtungen diejenige des kleinen Klappenschrankes gehört, welchen die Besprechung vermifst.

Enthalten denn nicht sämmtliche technische Lehrmittel Beschreibungen von Konstruktionen, welche nicht mehr neu verwendet werden, aber noch im Gebrauche sind?

5. Das Quecksilbernäpfchen am Apparate von Reis habe ich nicht erwähnt, weil es den Kernpunkt der Sache nicht berührt, indem es keinen veränderlichen, sondern nur sicheren Kontakt erzeugt.

6. Der Ueberbrückungsspirale beim Mikrophon Berliner habe ich Erwähnung gethan, weil sich diese bei vielen Mikrophonen (keineswegs nur bei der Einrichtung in Berlin) vorfindet.

Was damit gesagt sein soll, dafs »Referent« diese Spirale seit Jahren anwendet, ist mir nicht verständlich. Auch ist es für den Zweck des Buches einerlei, ob Berliner diese Spirale anwendet oder nicht.

7. Die Zeichnung des Resonanzbodens vom Ader-Mikrophon mit den Kohlenkontakten (und zwar für ein Mikrophon mit nur einer Kontaktabtheilung) ist genau nach einem Modell gefertigt, wie es in vielen Exemplaren praktisch ausgeführt und z. B. von der hiesigen Firma Schäfer und Montanus geliefert wird. Die einfache Zeichnung und Beschreibung entsprechen vollständig der Wirklichkeit. Der Apparate mit mehreren Kontaktabtheilungen habe ich auf S. 92 Erwähnung gethan, aber nur die einfachste Konstruktion beschrieben. Weshalb soll denn die letztere der Wirklichkeit nicht entsprechen?

8. Bezüglich der Behauptung, das Mikrophon von Berliner entbehre einer Regulirvorrichtung, kann ich mich wohl auf die Darstellung des Herrn Berliner selbst (Januarheft dieser Zeitschrift, S. 34) beziehen, in welcher dieser Herr die Behauptung widerlegt. Ich gebe indessen gern zu, dafs ich diese Regulirung genau hätte erwähnen sollen.

9. Dafs die verschiedenen Mafsstäbe der Figuren angegeben werden müssen (im Fehlen derselben wird ein Mangel des Buches gefunden), mufs ich als eine Forderung bezeichnen, die in wohl keinem physikalischen oder technischen Lehrmittel ähnlicher Tendenz erfüllt ist und nur in besonderen Werken Berücksichtigung findet. Man suche doch nur in den bedeutenden Lehrbüchern von Zetzsche, Dub, Wiedemann, Wüllner die Mafsstäbe der Figuren auf. Sogar in so grofsen Werken wird man sie meistens nicht angegeben finden.

10. Dafs meine Arbeit nicht ohne Mängel sei, habe ich im Vorwort ausdrücklich bemerkt und gebe dies hier abermals gern zu, halte aber auch dafür, dafs der Werth oder Unwerth dieses ersten Versuches, einen praktischen Leitfaden zum Verständnifs unserer deutschen Einrichtungen zu liefern, wohl in einer anderen Weise, als durch Aufzählung kleinerer Ungenauigkeiten und Fehler hätte bemessen werden können.

Frankfurt a. M. im Februar 1885.

Grawinkel.

BÜCHERSCHAU.

G. Wiedemann, Die Lehre von der Elektrizität. 4. Bd. 1885. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 15 M.

Subject Catalogue of the memorial library of the International Electrical Exhibition. Compiled by E. Hiltebrand, Librarian of the Franklin Institute. Philadelphia 1884. Bush and Mc Fetridge.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1878. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 34. Jahrg. Redigirt von Prof. Dr. Neesen. Berlin, Georg Reimer. 1883 und 1884.

I. Abth.: Allgemeine Physik, Akustik. 1883.
II. Abth.: Optik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre. 1884.
III. Abth.: Physik der Erde. 1884.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Sitzungsberichte der kgl. preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.** 1884.

No. 40/41. Kohlrausch, Die elektrische Leitungsfähigkeit des im Vacuum destillirten Wassers. — Siemens, Beiträge zur Theorie des Magnetismus.

No. 48. Kayser, Ueber Blitzphotographien.

No. 51. G. Kirchhoff, Ueber einige Anwendungen der Theorie der Formänderung, welche ein Körper erfährt, wenn er magnetisch oder diëlektrisch polarisirt wird.

Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. München. 1885. Jahrg. 1884.

Heft 4. K. Strecker, Ueber eine Reproduktion der Siemens'schen Quecksilbereinheit.

Digitized by Google

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 24. Bd.

Heft 1. O. LEHMANN, Ueber den Schmelzpunkt in Kontakt befindlicher Körper und die Elektrolyse des festen Jodsilbers. — O. CHWOLSON, Ueber die Kalibrirung der Stöpselrheostaten von Siemens & Halske. — F. KOHLRAUSCH, Die elektrische Leitungsfähigkeit des im Vacuum destillirten Wassers. — G. KIRCHHOFF, Ueber die Formänderung, die ein fester elastischer Körper erfährt, wenn er magnetisch oder diëlektrisch polarisirt wird. — A. SCHUSTER, Ueber die Entladung der Elektrizität durch Gase. — E. GOLDSTEIN, Ueber elektrische Leitung im Vacuum. — W, SIEMENS, Beiträge zur Theorie des Magnetismus. — H. HERTZ, Ueber die Dimensionen des magnetischen Pols in verschiedenen Maſssystemen. — E. KETTELER, Die optischen Konstanten der magnetischen Medien.

Heft 2. F. RICHARZ, Die Bildung von Ozon, Wasserstoffsuperoxyd und Ueberschwefelsäure bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure. — Lord RAYLEIGH, Ueber die Methode der Dämpfung bei der Bestimmung des Ohms.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 9. Band.

1. Stück. SURDI, Elektrisirung des Papieres. — J. SCUDAMORE SELLON, Apparat zur Konstanterhaltung der elektromotorischen Kraft. — G. FORBES, Kompensirte Widerstände. — A. BARTOLI, Ueber eine merkwürdige Vermehrung der Leitungsfähigkeit beim Festwerden einiger organischer Substanzen. — A. GUTENSOHN, Galvanisches Element. — VELLONI, Galvanisches Element mit konstanter Stromstärke. — W. SYMONS, Ueber eine galvanische antimonische Cellularkohlenbatterie. — CLARKE, Neue Chlorsilberelemente zum täglichen Gebrauch. — SILVANUS P. THOMPSON, Ueber volta-elektrische Inversion. — A. BATTELLI, Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften der Legirungen. — A. BANDSEPT, Mechanik der Elektrolyse. — J. W. GILTAY, Das Polarisiren telephonischer Empfänger. — VAN DER VEN, Theorie der dynamo-elektrischen Maschine und Notiz über das Element von de Lalande und Chaperon.

* **Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1885. 255 Bd.

Heft 2. Fairbanks Maschine zur Prüfung der Metalle auf Zugfestigkeit mit elektrischem Dehnungszeichner. — Ch. Hinsdales Telegraphenisolatoren aus Papiermasse. — E. George, F. A. Pocock, J. S. Muirs Telephon mit elektro-elektrischer Induktion.

Heft 3. Elektrisches Telemeter, Apparat zur telegraphischen Fortpflanzung der Angaben eines Thermometers, Barometers u. dergl. — Die elektrische Beleuchtung im Haupttelegraphenamte zu Berlin.

Heft 4. Ueber Gaulards Uebertragung elektrischer Energie auf gröſsere Entfernungen (Sekundärgeneratoren und Stromumsetzer) auf der Turiner Ausstellung. — Siemens & Halskes annähernd paraboloidische Beleuchtungsspiegel. — Schmiedeiserne Telegraphenstangen in der Schweiz.

Heft 5. B. Kears Verbindung für elektrische Leiter. Elektrolytische Reinmetallgewinnung aus Kupfererzen auf der Turiner Ausstellung. — Riedingers Gelenkverbindung für elektrische Leitungen. — Averdiecks Rasselwerk mit Differentialwickelung.

Heft 6. Siemens & Halskes Quecksilber-Luftpumpe. — Ueber Verwendung der Elektrizität im Münzwesen.

Heft 7. A. Bechems bezw. K. Raabs Wärmetelegraph. — L. Lehmanns Schienenkontaktapparat. — H. Smiths elektrische Straſsenbahn. — De Lalande und Chaperons galvanisches Element.

Heft 8. P. B. Delanys Vielfach-Telegraphie. — Trouvés tragbare elektrische Lampe.

* **Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1885. 7. Bd.

No. 1. Fortschritte der Elektrotechnik im Jahre 1884. — Dr. WIETLISBACH, Rundschau auf dem Gebiete der Telephonie. — Elektrische Bogenlampen von Fein. — UPPENBORN, Elektrische Beleuchtung einer Buchdruckerei. — FR. KOHLRAUSCH, Die elektrische Leitungsfähigkeit des im Vacuum destillirten Wassers. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung.

No. 2. Compound-Wickelung oder Nebenschluſs. — Ampère- und Voltmeter von L. Scharnweber. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung.

No. 3. Ueber Stromabgeber von Siemens & Halske. — Dr. EM. BÖTTCHER, Zink-Braunstein-Elemente. — Elektrische Beleuchtung des neuen Centralbahnhofes in Straſsburg i. E. — Vorschriften der Feuerversicherungs-Gesellschaften in Schweden bei Anlegung von elektrischer Beleuchtung. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung. — Dr. A. TOBLER, Ueber einen Kondensator von Berthoud, Borel & Co.

No. 4. Ueber Bewickelung der Dynamomaschinen, von Prof. Pechan. — Die elektrische Stadtbeleuchtung in Temesvar. — Bemerkungen über elektrische Eisenbahnen.

* **Journal für Uhrmacherkunst.** 1885. 10. Jahrg.

No. 6. Ueber die Herstellung, Unterhaltung und Reparatur elektrischer Telegraphenleitungen.

* **Der Elektrotechniker.** Wien 1885. 3. Bd.

No. 4. Die elektrische Bodenbearbeitung. — Neue stabile elektrische Beleuchtung mit Batterien, E. VOHWINKEL. — Konstante galvanische Batterie von hoher Spannung.

* **Elektrotechnische Rundschau.** 1885. Bd. 2.

No. 2. Elektrizität und Luftschifffahrt. — Die Glühlichtlampen von Woodhouse & Rawson in London. — W. E. FEIN, Elektrische Lampen für Demonstrations- und Projektionszwecke. — L. DEINHARD, Die elektrische Ausstellung in Philadelphia. — PH. HAUCK, Die Kosten der Stromerzeugung durch galvanische Elemente und die Hoffnung auf Verringerung derselben.

* **Zeitschrift für Elektrotechnik.** 3. Jahrg. Wien 1885.

No. 3. FR. KRIZIK, Ueber die Anziehung von Solenoiden auf Eisenkerne. — Dr. H. KRÜSS, Die Maſseinheiten des elektrischen Lichtes. — J. KESSLER, Die direkte Messung von Ampères, gesetzlichem Volt und Ohm mit der Tangentenbussole. — C. CZEIJA, C. Hochschilds elektrischer Bewegungsanzeiger. — Dr. FR. FUCHS, Ueber einige Telephonversuche. — Ueber den Arbeitsaufwand verschiedener Glühlampensysteme. — Die Versicherungsbedingungen für elektrische Beleuchtung in Oesterreich. — HOFMEISTER, Ueber den Nutzen von Blitzableiteranlagen. — J. PROBERT, Primärbatterien für elektrische Beleuchtung. — Ueber die Anwendung der Elektrizität beim Betriebe von Kohlengruben, AL. C. BAGOT. — Die Frage der elektr. Straſsenbeleuchtung in Berlin.

No. 4. Baron GOSTKOWSKI, Elektrizität als Betriebskraft auf Eisenbahnen. — O. VOLKMER, Ueber die Verwendung des elektrischen Lichtes in der Photographie. — W. PEUKERT, Ueber den Widerstand des elektrischen Lichtbogens. — ZIPERNOWSKY-DERI, Sekundär-Induktoren. — Eine neue Dynamomaschine. — R. v. FISCHER-TREUENFELD, Militärtelegraphie. — Das Wichtigste aus dem neuen schwedischen Patentgesetz. — Die elektrische Beleuchtung in Colchester.

* **Journal télégraphique.** Berne 1885. 9. Bd.

No. 2. ROTHEN, Nouvelles piles. — Horaire des bureaux télégraphiques et des télégrammes. — Les télégraphes et les téléphones en Amérique.

Digitized by Google

Proceeding of the London Royal Society. London 1884. 37. Bd.

No. 232. G. Gore, Some new phenomena of electrolysis. — Th. Andrews, Experimental research on the electromotive force from difference of potential during diffusion in tidal streams. — G. Gore, On unequal electric conduction-resistance at cathodes. — A. Schuster, Experiments on the discharge of electricity trough gases. — P. Jablochkoff, On a new form of voltaic battery. — Lord Rayleigh and H. Sidgwick, On the electro-chem. equivalent of silver, and on the absolute electromotive force of Clark cells. — Lord Rayleigh, Preliminary note on the constant of electromagnetic rotation of light in bisulphide of carbon. — Abney and Festing, The relation between electric energy and radiation in the spectrum of incandescence lamps. — J. T. Bottomley, On gravity Daniells cell of very small internal resistance. — J. T. Bottomley and W. Thomson, On the permanent temperature of conductors through which an electric current is passing, and on surface conductivity or emissivity.

No. 233. G. Gore, Some relations of heat to voltaic and thermo-electric action of metals in electrolytes. — A. Schuster, Exper. on the discharge of electricity in gases.

***The Philosophical Magazine.** 1885. 19. Bd.

No. 116. Al. Wright, On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force. — Bosanquet, Permanent magnets.

No. 117. R. H. M. Bosanquet, Electromagnets, II. — On the magnetic permeability of iron and steel, with a new theory of magnetism. — Prof. Reinhold and Prof. Rücker, The influence of an electric current in modifying the rate of thinning of a liquid film. — G. F. Fitzgerald, On the rotation of the plane of polarization of light by reflection from the pole of a magnet. — C. R. Alder Wright, On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force. — Prof. E. Edlund, Some observations on the behaviour of electricity in rarefied air. — S. T. Preston, On some electromagnetic experiments of Faraday and Plücker.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1885. 16. Bd.

No. 372. Electric cables. — A. Stirling, The economy of the electric light. — The secondary generators of Gaulard and Gibbs. — The de Redon bell. — The »Sun« lamp. — Edisons three-wire system of distribution. — Secondary batteries.

No. 373. The applications of electricity to railway signalling. — Pattersons patent cable. — Electrical communication between vessels at sea. — Underground telegraph wires; Report of Sir W. Thomson upon the results of recent experiments. — Train lighting by electricity. — Our Gutta Percha supply. — The »Sun« lamp: — Phosphorbronze telephone wires.

No. 374. Electrical motive power. — J. A. Ewing, Experimental researches in magnetism. — Wimshurts electric machine. — Electrical railways. — The Thomson-Houston electromotor. — Train lighting by electricity. — An automatic cut-out. — Telephony in France and in England. — Test of an Edison-Hopkinson dynamo.

No. 375. A. Gelyi, A short history of incandescence lamps. — Ebels cable relay and cable recorder. — The India Rubber, Gutta Percha and Telegraph Works Company. — The national conference of electricians, Philadelphia. — Johnson and Philipps' fluid insulator. — Applegarths patent corrugated battery cells.

No. 376. The protection of submarine cables in time of war. — A. Gelyi, A short history etc. — Electrical ship-telegraph. — Prof. Farmer on electrical locomotion. — The Jablochkoff and General Electricity Company, limited. — The national conference of electricians, Philadelphia. — A new wire gauge. — The distribution of electricity. — The electric lighting act.

No. 377. Dynamo electric machinery. — A. d'Arsonval, The dangers of mechanical generators of electricity. — A. Gelyi, A short history etc. — The re-winding of dynamos. — The national conference of electricians, Philadelphia. — The distribution of electricity. — Mather & Platts patent dynamo gear.

***The Electrician.** London 1885. 14. Bd.

No. 8. Amice, The steam engine indicator. — Ol. Heaviside, Electromagnetic induction and its propagation. — A. L. Ternant. — The new cable steam ship: »The Magneta«. — 1884. — Evolution of the electric railway: Its commercial and scientific aspect.

No. 9. Ol. Heaviside, Electromagnetic induction and its propagation. — Prof. Tyndall on the sources of electricity. — 1884. — Train lighting by electricity. — Transformation of energy into current. — The Drawbaugh telephone case.

No. 10. W. Garnett. — Th. H. Blakesley, Alternating currents. — Self induction; Graphic representation. — The protection of submarine cables. — The stock exchange installation. — Vienna exhibition; report on the Woodhouse and Rawson lamps. — W. Adams, Evolution of the electric railway: its commercial and scientific aspect. — Important case as to the issue of debentures (Edwards v. The Duplex Electric light Comp.).

No. 11. Ch. E. Spagnoletti. — Ol. Heaviside, Electromagnetic induction and its propagation. — Test of Edison-Hopkinson dynamo for 250 Ampères and 55 Volts. — H. Tomlinson, The influence of strefs and strain on the physical properties of matter. — W. Adams, Evolution of the electric railway etc.

No. 12. Batteries for electric lighting. — Willoughby Smith. — W. H. Snell, On resistance coils for large currents. — A new fluid insulator filler. — Prof. Tyndall on the sources of electricity. — W. Adams, Evolution of the electric railway etc.

No. 13. The electric light at Berechurch Hall. — Th. H. Blakesley, Alternating currents; Mutual induction; Graphic representation. — G. Kapp, On the design and construction of dynamos. — The new s. s. »Electra«. — Mather and Platts new dynamos. — Prof. Dyndall on the source of electricity.

No. 14. Cromptons search lamp. — Th. Blakesley, Alternating currents etc. — Central station lighting.

No. 15. Ol. Heaviside, Electro-magnetic induction and its propagation. — G. Kapp, On the design and construction of dynamos. — Prof. Ayrton and J. Perry, The most economic potential difference to employ with incandescent lamps. — Electrotyping with a dynamo machine. — Philadelphia exhibition.

***Engineering.** London 1885. 39. Bd.

No. 992. The Philadelphia electrical exhibition (The Western Electric Light Companys exhibit). — Electric lighting of the Central Station Buda-Pesth. — Electro-plated carriage; South-Eastern railway. — Trouvés portable electric lamp.

No. 993. Jamiesons electrical governor. — Electric lighting at graving dock, Havre. — Ocean telephony. — Underground telephone conductors.

No. 994. The Wimshurst 7 feet duplex electric machine.

No. 995. Magnetising the lodestone.

Digitized by Google

No. 996. The Society of Telegraph Engineers. — C. KIERZKOWSKI-STEUART, The Temesvar electric light works. — The Edison-Hopkinson dynamo. — Efficiency of incandescence lamps. — Rogers arc lamp.
No. 997. The Belfast arc lamp.
No. 998. Mather and Platts systems for driving dynamo machines. — The Wimshurst laboratory machine.

Comptes rendus. Paris 1885. 100. Bd.
No. 1. P. DUHEM, Sur la théorie de l'induction électro-dynamique.
No. 2. FAYE, Rapport sur deux mémoires de Luvini, relatifs à la formation de la grêle et au développement de l'électricité dans les orages. — TH. MOUREAUX, Sur la valeur actuelle des éléments magnétiques, à l'observatoire du parc Saint-Maur. — JEANNOLLE, Note relative à l'emploi des courants électriques pour obtenir la désincrustation ou la non-incrustation des chaudières à vapeur.
No. 3. A. GERMAIN, Sur quelques-unes des particularités observées dans les récents tremblements de terre de l'Espagne.
No. 4. C. FRIEDEL et J. CURIE, Sur la pyroélectricite de la topaze.
No. 5. H. MORIZE, Sur un actinomètre au sélénium.
No. 6. MASCART, Sur la détermination de l'Ohm par la méthode de l'amortissement. — HURION, Sur la variation de résistance électrique du bismuth placé dans un champ magnétique.
No. 7. Pour le concours du prix Bordin, un memoire manuscrit sur l'origine de l'électricité de l'atmosphère.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 15. Bd.
No. 2. A. CORNU, Sur la forme de la surface de l'onde lumineuse dans un milieu isotrope placé dans un champ magnétique uniforme. — AUG. GUEROUT, A propos de la terminologie électrique. — E. LACOINE, Notes historiques sur les premières années de la télégraphie électrique en Turquie. M. DEPREZ, M. LEBLANC, Étude comparée etc. — P. H. LEDEBOER, Le laboratoire etc. — BAILSFORD BRIGHT, Une erreur regrettable en téléphonie. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: A propos d'un nouveau compteur d'électricité. Mesure de potentiels explosifs dans differents milieux, par J. B. Baille. La transmission électrique de la force dans les mines, par le Prof. W. S. Schulz.
No 3. A. PACINOTTI, Sur l'aimantation artificielle de la magnétite. — G. RICHARD, Les regulateurs électriques. — M. DEPREZ, M. LEBLANC, Étude comparée etc. — A. H. NOAILLES, L'éclairage électrique d'un quartier d'Anvers. — A. GUEROUT, La fabrication des lampes à incandescence Cruto. — C. C. SOULAGES, La défence des ports au moyen des torpilles électriques. — Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur la théorie de l'induction électrodynamique, par Duhem. Essai sur le pouvoir refroidissant des gaz, par Rivière. L'espace sombre dans les tubes de Geifsler, par J. Puluj. L'accumulateur régénérable, par Ch. V. Zenger.
No. 4. Dr. STEIN, Un nouveau mode d'application de la lumière à incandescence à la médicine et à la chirurgie. — M. DEPREZ, M. LEBLANC, Étude comparée etc. — FR. GERALDY, La crise téléphonique. — G. MARESCHAL, Effluve et étincelle électrique photographies directement sans objectif. — J. BOURDIN, La question de Phelps-Edison. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre, Autriche. — Revue des travaux etc.: Sur la valeur actuelle des élements magnétiques à l'observatoire du parc Saint-Maur, par Th. Moureaux. Sur la conductibilité électrique des solutions alcooliques de quelques chlorures, par G. Vicentini. La force électromotrice de l'élement Daniell, par Dr. Kittler.
No. 5. G. MARESCHAL, Le compteur d'électricité de M. G. Lippmann. — P. H. LEDEBOER, Le laboratoire etc. — M. DEPREZ, M. LEBLANC, Étude comparée etc. — J. BOURDIN, Installation des fils téléphoniques dans les égouts de Paris. — L. DE LOCHT-LABYE, Le téléphone à marteau. — Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur la conductibilité électrique des solutions salines acqueuses très étendues, par G. Vincentini. — Sur les élements et piles au Sélénium de Fritts, New-York.
No. 6. AUG. GUEROUT, L'exposition d'électricité de Philadelphie. — FR. GERALDY, Sur les industries électriques. — G. RICHARD, Les indicateurs de vitesse. — H. LEDEBOER, Le laboratoire d'enseignement de la physique à la Sarbonne. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Dangers des générateurs mécaniques d'électricité, moyens de les éviter, par M. A. d'Arsonval.
No. 7. Prof. Dr. E. KITTLER, Sur la mesure des intensités des courants. — G. RICHARD, Les indicateurs de vitesse. — H. V. BROWNE, La lumière électrique aux magasins de nouveautés »El Siglo« à Barcelone. — M. DEPREZ, MAURICE LEBLANC, Étude comparée des divers procédés de traction applicables sur les voies ferrées. — G. DUCHÉ, Exposition d'électricité de Philadelphie. — Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur un actinomètre au sélénium, par M. H. Morize. Sur une relation entre l'élasticité de quelque fils métalliques et leur conductibilité électro-calorifique, par le Dr. G. Poloni.
No. 8. CH. STREET, La colonne-soleil. — Exposition d'électricité de Philadelphie; AUG. GUEROUT, Les machines dynamo-electriques. — J. BOURDIN, Éclairage électrique de la fabrique de scies, Mongin ainé. — E. LACOINE, Phidol, nouveau régulateur économique pour la lumière électrique. — G. RAVAGLIA, Sur un télégraphe automatique avertisseur d'incendie. — H. LEDEBOER, Le laboratoire d'enseignement de la physique à la Sarbonne. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur la determination de l'Ohm par la méthode de l'amortissement, par M. Mascart. La force électro-motrice de l'élément Daniell, par le Dr. E. Kittler. Nouveau galvanomètre à reflexion de grande sensibilité. Nouvelles formes de galvanomètre astatique, par MM. Thomas et Andrew Gray. Le commutateur de M. H. Schoentjes, de Gand, par M. P. Samuel.

***L'Electricité.** Paris 1885. 9. Bd.
No. 6. Galvanomètre de M. E. Ducretet. — L'électricité domestique, Sonnerie d'appartement.
No. 7. L'électricité domestique etc.

***L'Electricien.** Paris 1885. 9. Bd.
No. 91. E. HOSPITALIER, Les moteurs à courants alternatifs. — L. CHENUT, Note sur le treuil électrique de la gare de la Chapelle. — Indicateur électrique de vitesse, système Lane et Farquharson. — Nécrologie: A. L. Ternant.
No. 93. Machines et installations electrochimiques de la maison Siemens & Halske, par le Dr. O. FRÖLICH. — Le nouveau compteur d'électricité du docteur Aron. — G. GALLICE, Sur le transport de charbon dans l'arc voltaique. — Éclairage par les accumulateurs, — Sur le retard dans la désaimantation du fer produit par les courants induits dans sa masse, par E. STRACCIATI. — Emploi de l'électricité comme désincrustant.
No. 94. A. CROVA, Photométrie des foyers intenses. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Nouvelles sonneries électriques. — Matériel mobile de sureté pour éclairage électrique.

Digitized by Google

No. 95. Dr. A. d'Arsonval, Dangers des générateurs mécaniques d'électricité, moyens de les éviter. — E. Hospitalier, Les dangers des courants de haute tension. — E. Hospitalier, Les équivalents électrochimiques et la notion de quantité d'électricité. — Le dromoscope de M. E. F. Fournier. — Armature de Gramme à grand débit — Détermination des dimensions des files des dynamos par le Prof. Pechan.

No. 96. E. Hospitalier, Le nouveau téléphone de M. J. Ochorowicz. — J. A. Berly, Correspondance anglaise. — A. Fortin-Herrmann, Lignes télégraphiques et téléphoniques enfermés. — La pile Warnon. — Générateurs ou transformateurs?

No. 97. Dr. O. Frölich, Machines et installations électro-chimiques de la maison Siemens & Halske. — Ch. Mourion, Le nouveau microphone van Rysselberghe. — J. A. Berly, Correspondance anglaise. — Développement des réseaux téléphoniques en Europe. — Nouvelle Ampère-mètre et Volt-mètre de M. L. Scharnweber et MM. Siemens et Halske. — Moteur électrique de M. Ph. Diehl. — Transports de petits forces à petite distance. — Lignes téléphoniques en bronze phosphoreux.

*Il telegrafista. 1885. 5. Jahrg.

No. 1. Esperimenti comparativi sulla pila italiana. — Alcune note sui sistemi elettro-magnetici con ancore polarizatte. — Telegrafia automatica. — Sul progresso della telegrafia. — Communicazioni telegrafiche con Assab. — Sul servizio telefonico a Pisa.

*Il nuovo Cimento. Pisa 1884. 16. Bd.

Luglio, Agosto e Settembre. S. Pagliani e G. Vicentini, Sulla compressibilita dei liquidi ed in particolare dell' aqua. — G. Poloni, Una relazione tra l'elastizità di alcuni fili metallici e la loro conductibilità elettro-calorifica. — V. Volterra, Sopra un problema di elettrostatica. — Calzecchi-Questi, Sulla conduttivita elettrica delle limature metalliche. — Ad. Bartoli, La conductibilita elettrica della combinazioni del carbonio. — Ad. Bartoli, Sopra un singolare fenomeno osservato nel misurare la conductibilita elettrica del l'etalio. — Ad. Bartoli, Intorno ad una relazione fra la temperatura critica e la temperatura di ebullizione ordinaria.

*Journal of the Telegraph. New-York 1885. 18. Bd.

No. 379. Tubes instead of wires. — The transmission of electricity.

The american Journal of science. (Silliman.) New-Haven, Conn. 1885. 29. Bd.

No. 170. E. E. Hall, Rotation of the equipotential lines of an electric current by magnetic action. — Classen, Quantitative determination of metals by electrolysis.

*The Electrical World. New-York 1884. 4. Bd.

No. 24. The incandescent light in interior decoration (Brush Co's. exhibit). — Notes on the New Orleans exhibition. — Expired patents on magneto or dynamo-electric machines. — Telephonic induction and the amplification of telephonic sounds. — The Frisbic patent friction clutch at the electrical exhibition. — The lights of other days. — The electric lights on the old colony line.

No. 25. The straight line engine. — The Davis positive action cut-out and contact changer. — Pneumatic telegraphing in Paris. — The electric light at Hell-Gate. — Safety in mines. — Dynamo electric machinery. — E. P. Thompson, An analytical and systematic method of inventing. — The New Orleans exposition. — The pioneer electric light station of England. — Wooden magnets to cure disease. — The progress of electromotion.

No. 26. Some american galvanometers at the Philadelphia exhibition. — Wm. Maver, Overhead telegraph wire. — W. H. Preece, Electric lighting in America. — Electricity for the elevated roads. — Underground telephone wires in Brooklyn. — Practical work of the wires in Brooklyn. — Electric motors and the elevated railways. — The Orne battery. — The american electrical exhibition, Boston.

1885. 5. Bd. No. 1. A review of electrical events and progress in 1884. — The Thomson-Houston system at the Philadelphia exhibition. — A cablegram on cable competition. — Wm. Maver, Overhead telegraph wire. — The Harrington rotary engine for electric lighting. — The Bidwell railway at the Boston exhibition.

No. 2. Electric railway propulsion. — A review of electrical events and progress in 1884. — An underground Company in straits. — Electric railways. — English experts on underground wires. — E. Thompson, The Excelsior electroplating dynamos. — D. Brooks, Notes on paraffin insulations. — Halls electric locomotive of 1850. — Blakes new transmitter. — A chronological record of expiring electric motor patents. — The magnet as a hypnoscope. — Blind telegraph messages. — R. Curtiss, A chat about units and their meaning. — Electric facts from New Zealand.

No. 3. Electrical development in America. — Electric railways. — The Western Union pneumatic tube system. — Wm. Maver, Overhead wires. — Ed. Thompson, An analytical and systematic method of inventing. — Luminous phenomena of electrolysis. — Train lighting by electricity. — Electric lighting in Canada.

No. 4. Review of electrical events etc. — Electric transmission of power in Boston. — A chronological report of expiring electric motor patents. — C. E. Reynolds, Electric lighting underground. — Weaver, Electrical measurements. — Storing and transmitting power. — Mr. Edison as an electrical litterateur.

No. 5. Progress of electric lighting in New-York city 1884. — Ed. Thompson, Measuring instruments at the Philadelphia exhibition. — Kauffers electric batterie. — The Gold & Stock tax case. — Central and South American telegraphs. — The Bell patent null and void in Canada. — Western notes.

No. 6. C. E. Fritts, Solar energy vs. coal for the production of electricity. — The distribution of electric energy by secondary generators. — Spelliers time telegraph system. — The Bell patent in Canada. — A new police patrol and time indicator. — Electrical transmission of power at Providence. — Ed. Thompson, Analytical and systematical method of inventing. — The Waite & Bartlett medical battery. — The cost of electric light in Chicago. — The telephone in the West. — Western notes.

*Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones. Paris 1885. 1. Jahrg.

No. 1. Chauffage des trains par l'électricité. — Distribution électrique de l'heure. — Nouvelles d'Amérique. — L'électricité en 1884. — La lumière électrique dans les magasins du Gagne-Petit.

No. 2. L'électricité en Angleterre pendant l'année 1884. — Le gaz et l'électricité.

No. 3. La téléphonie à grande distance. — L'électricité aux États-Unis pendant l'année 1884.

No. 6. Le téléphone à Paris. — La traction électrique des trains. — Électricité médicale.

No. 7. Prix de revient de l'éclairage électrique à incandescence. — Prix de revient du chevalheure par les piles au bichromate.

Digitized by Google

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

30965. P. H. van der Weyde in Brooklyn, V. S. A. Elektrische Anti-Induktions-Stromleitung. — 10. Juni 1884.

30996. E. L. Ammel in Strafsburg (Els.). Elektr. Lampe mit Induktionsfunken. — 27. Mai 1884.

31055. R. E. B. Crompton in London u. T. Crabb in Chelmsford. Regulirvorrichtung für Bogenlampen. — 17. November 1883.

31056. Ch. E. Allen in Adams, V. S. A. Apparat zur Verstärkung elektrischer Undulationen. — 26. März 1884.

31059. C. F. de Redon in Paris. Magnetische Kontaktfeder an elektrischen Apparaten und Läutewerken. — 27. Mai 1884.

31062. Frau Ella Haller in London. Elektromotor. — 2. Juli 1884.

31064. A. Dun in Frankfurt a. M. Zweizelliges galvanisches Element. — 19. Juli 1884.

31065. M. Müthel in Berlin. Herstellung der leuchtenden Leiterstücke bei Glühlichtlampen. — 23. Juli 1884.

31066. R. H. Gould in Peckham, England. Bogenlampe. — 2. August 1884.

31072. Siemens & Halske in Berlin. Neuerungen an Anruf- (Signal-) Vorrichtungen in Telephonen. — 13. September 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

K. 3628. J. Kölzer in Duisburg a. Rhein. Eckschaltung mit Uebertragung von Ruhestrom auf Arbeitsstrom und umgekehrt. (Zusatz zum Patente No. 28966.)

D. 1769. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin für J. W. Duxbury und H. W. Breckenridge in Providence, Amerika. Neuerungen an Telephonsystemen für Zentralämter.

D. 2021. Dieselben für M. Deprez und M. Leblanc in Paris. Dynamoelektrische Maschine.

F. 2116. J. Moeller in Würzburg für S. Z. de Ferranti in London. Neuerungen an Elektrometern.

R. 2724. J. Brandt in Berlin für M. Rybinski in Tarnopol, Galizien. Galvanisches Element.

L. 2781. E. Lange in M.-Gladbach und E. Fallgatter in Leipzig. Elektrischer Auslöseapparat.

S. 2643. Chr. Spohr in Frankfurt (Main). In sich selbst federartig schwingender Telephonmagnet.

Z. 584. F. C. Glaser in Berlin für C. Zipernowsky und M. Déri in Budapest. Elektromotor.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 12. **Chemische Apparate und Processe.**

31146. A. F. Westerlund in Stockholm. Verfahren zur Gewinnung einer schwerverbrennlichen vegetabilischen Kohle für hygienische und elektr. Zwecke. — 30. Mai 1884.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

31035. J. Roebruck in Aachen. Selbstthätiger elektrischer Sicherheitsapparat für Dampfkessel. — 29. Juli 1884.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

31089. L. Lossier in Genf. Verfahren zur Gewinnung von Aluminium aus seinen natürlichen Silikaten mittels Elektrolyse. — 19. März 1884.

31105. H. R. Cassel in London. Elektrolytisches Verfahren zur Behandlung von goldhaltigen Erzen und Substanzen behufs Gewinnung des Goldes nebst dem erforderlichen Apparate. — 15. März 1884.

Klasse 51. **Musikalische Instrumente.**

31083. R. K. Boyle in Liverpool. Elektromagnetisches Musikinstrument. — 27. Juli 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

D. 2019. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin für K. Diener und K. A. Mayrhofer in Wien. Elektrischer Kontrol- und Registrir-Apparat für Eisenbahnzüge.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

K. 3889. Dr. O. Kersten in Berlin. Neuerung in der elektrolytischen Metallgewinnung.

Klasse 68. **Schlosserei.**

P. 2268. Dr. Pilling in Erfurt. Elektr. Thüröffner.

Klasse 83. **Uhren.**

O. 644. B. Orenstein in Berlin. Elektr. Uhr.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

9467. Neuerung an galvanischen Elementen.

23735. Einschaltung von Hörrohren an Telephonen.

23984. Vorrichtung zur Verbindung elektr. Glühlichtlampen mit der Leitung.

28742. Neuerungen in der Konstruktion elektrischer Akkumulatoren.

29968. System unterirdischer Leitungen für elektr. Drähte mit Abzweigungen.

30137. Konstruktion eines galvanischen Elementes.

Klasse 83. **Uhren.**

24368. Elektrischer Weck- und Läute-Apparat.

b. Versagung eines Patentes.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

Z. 546. Braunsteinelektrode für galvanische Elemente. — 3. Juli 1884.

c. Uebertragung von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

13383. C. Kesseler in Berlin. Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten und in der Herstellung von karbonisirtem Material zu Konduktoren und anderen Zwecken. — Vom 3. Juni 1880 ab.

15124. Demselben. Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten. — Vom 26. Mai 1880 ab.

15301. Demselben. Verfahren zur Herstellung von Kohlen und anderen für elektrische Beleuchtung und sonstige Zwecke benutzbaren Konduktoren. — Vom 22. Februar 1881 ab.

18259. Demselben. Neuerungen an dynamoelektr. Maschinen. — Vom 8. Mai 1880 ab.

19845. Demselben. Neuerungen an elektr. Lampen, sowie im Verfahren zur Herstellung einzelner Theile derselben. — Vom 31. Juli 1881 ab.

Digitized by Google

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinsversammlung am 24. Februar 1885.

Vorsitzender:

Oberst Golz.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Die Tagesordnung umfafste folgende Gegenstände:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Bericht der Kassenrevisoren.
3. Vortrag des Ingenieurs Herrn Dr. O. Frölich: »Ueber die Wirkung der verschiedenen Wickelungen der dynamoelektrischen Maschinen«.
4. Mittheilung des Herrn Direktors im Reichs-Postamte Dr. Fischer: »Ueber den internationalen Schutz der unterseeischen Telegraphenkabel«.

Der Vorsitzende theilte zunächst mit, dafs Herr Professor Dr. Foerster durch Amtsgeschäfte verhindert sei, der Sitzung beizuwohnen, und dafs ferner Herr Direktor im Reichs-Postamte Dr. Fischer durch Krankheit ans Zimmer gefesselt sei und daher die in Aussicht gestellte Mittheilung über den internationalen Schutz der unterseeischen Telegraphenkabel sich für eine der nächsten Sitzungen vorbehalten müsse.

Einwendungen gegen den letzten Sitzungsbericht wurden nicht erhoben.

Anträge auf Abstimmung über die in der Januarsitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht gestellt; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Das Verzeichnifs der seit letzter Sitzung erfolgten sechs neuen Anmeldungen lag zur Einsicht aus und ist auf S. 128 abgedruckt.

Die in der letzten Versammlung vollzogenen Wahlen für den Vorstand und den technischen Ausschufs sind von den gewählten Herren angenommen worden, mit alleiniger Ausnahme des Herrn Professor Kirchhoff, dem sein Gesundheitszustand die Theilnahme an den Ausschufsarbeiten nicht gestattet.

Die Vertheilung der Mitglieder des technischen Ausschusses in die einzelnen Klassen hat wie folgt stattgefunden:

Klasse 1. Telegraphie. Elektrisches Signalwesen.

Vorsteher: Herr Dr. Brix.

Mitglieder: Die Herren Kinel, Massmann, Vogel, Elsasser, Gurlt.

Klasse 2. Elektrische Maschinen und deren Anwendung (Beleuchtung, Kraftübertragung, Torpedowesen).

Vorsteher: Herr Bensen.

Mitglieder: Die Herren Buchholtz, Naglo, Ludewig, Busse, Massmann und Golz.

Klasse 3. Sonstige technische Anwendung von Elektrizität, Anwendung für wissenschaftliche Zwecke, Theorie.

Vorsteher: Herr Professor Dr. Paalzow.

Mitglieder: Die Herren Dr. Brix, Elsasser, Dr. Siemens.

Klasse 4. Angelegenheiten der Vereinszeitschrift.

Vorsitzender: Herr Elsasser.

Mitglieder: Die Herren Dr. Paalzow und Dr. Brix.

Der bisherige Vereinsbeamte Herr Wildelau ist aus seinen Funktionen entlassen und dafür Herr August Herrmann angenommen worden.

Der Bericht über die Wirksamkeit des Elektrotechnischen Vereins während der verflossenen fünf Jahre ist, aufser an Se. Maj. den Kaiser und Se. Kaiserl. Hoheit den Kronprinzen, an die anderen deutschen Fürsten versandt worden, von denen Dank- und Anerkennungsschreiben eingegangen sind.

Folgende Werke: drei Bände Fortschritte der Physik im Jahre 1878, von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin, ferner eine Schrift »Ueber die Kriegstelegraphie in den neueren Feldzügen Englands« von v. Fischer-Treuenfeld sind dem Vereine zum Geschenk gemacht worden.

Den Herren Gebern ist der Dank des Vereins ausgesprochen worden.

Den Bericht über die stattgehabte Kassenrevision erstattete an Stelle des erkrankten Herrn Kaselowsky Herr Fabrikbesitzer Gurlt.

Der bereits durch die letzte Nummer der Zeitschrift bekannt gegebene Abschlufs ist von den Revisoren richtig befunden worden, die den Verein ersuchen, den Herrn Schatzmeister, dem der Verein für seine mühevolle Geschäftsführung zu dem gröfsten Danke verpflichtet sein müsse, auf Grund der Revision zu entlasten.

Da Niemand gegen die Entlastung das Wort ergriff, wurde dieselbe als genehmigt angenommen.

Der Vorsitzende theilte ferner mit, dafs die vom Vorstande geführten Unterhandlungen wegen Eintritts des Herrn Professor Dr. Dietrich in Stuttgart in die Redaktion der Zeitschrift schliefslich den Verlauf gehabt haben, dafs die Bedenken des Herrn Dietrich hinsichtlich der Vereinbarkeit der bezüglichen Thätigkeit mit einer leitenden industriellen Stellung, in welche er aus seiner bisherigen Lehrstellung während der Verhandlungen über-

Digitized by Google

gegangen war, seitens des Vereins-Vorstandes anerkannt werden mufsten.

Der Ausschufs ist daher beauftragt worden, eine anderweite Regelung der Redaktionsangelegenheit herbeizuführen, bis zu deren Abschlufs Herr Professor Zetzsche die Geschäfte des zweiten Redakteurs bereitwilligst mit übernommen hat. Der Vorstand hofft in der nächsten Vereinssitzung nähere Angaben machen zu können.

Hierauf hielt Herr Dr. Frölich seinen angekündigten Vortrag, der nebenstehend besonders abgedruckt ist.

Da sich an denselben eine Erörterung nicht knüpfte, wurde die Sitzung um $9\frac{1}{4}$ Uhr geschlossen.

GOLZ,
Vorsitzender.

HENNICKE,
Schriftführer.

Zur gefälligen Beachtung!

In der letzten Jahresversammlung ist bei den Neuwahlen als Schatzmeister der Direktor der Königlichen Münze, Herr Conrad, wiedergewählt worden. Dies wird mit dem Hinzufügen zur Kenntnifs der Herren Mitglieder gebracht, dafs der Gewählte im Sitzungsberichte vom 29. Januar unter den Mitgliedern des Vorstandes versehentlich nicht mit aufgeführt worden ist.

II.
Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

409. KARL STRECKER, Dr. phil., Physiker der Deutschen Edison-Gesellschaft.

410. MAX SCHWEMER, Inspektor der Magdeburger Feuer-Versicherung.

B. Anmeldungen von aufserhalb:

1749. DANIEL HEMP, Ober-Ingenieur, Odessa.

1750. KONRAD MOHRHARDT, Werkführer, Nürnberg.

1751. JULIUS HEUBERGER, Optisches und elektrotechnisches Institut, Uhrenhandlung, Bayreuth.

1752. GUSTAV WEBER, Professor der Physik am Technikum des Kantons Zürich, Winterthur.

III.
Vorträge und Besprechungen.

Dr. O. Frölich:

Ueber Fortschritte in der Theorie der Dynamomaschinen.

Das Gebiet der Dynamomaschinen erscheint heutzutage bereits, in einer Beziehung wenigstens, so durchgearbeitet, dafs eine dem heutigen Stande der Kenntnisse entsprechende Ausarbeitung der Theorie und ein gewisser Abschlufs derselben zweckmäfsig und geboten erscheint. Unter derjenigen Beziehung, in welcher die Durcharbeitung ziemlich vollständig ist, verstehe ich den Gebrauch der Dynamomaschine, wenn die Eisenkonstruktion und die Schaltung des Ankers gegeben ist, also die verschiedenen Arten der Bewickelung je nach den verschiedenen zu erreichenden Zwecken und die Art der Benutzung der Maschine bei gegebener Bewickelung.

Diejenige Beziehung, in welcher die Entwickelung der Dynamomaschine offenbar noch nicht abgeschlossen ist, besteht in der Eisenkonstruktion und der Schaltung des Ankers; wenn sich in dieser Hinsicht die Ansichten, z. B. seit der Pariser Ausstellung, auch bedeutend geklärt haben, so kann doch von einem Ende der Entwickelung noch nicht die Rede sein; auch wird in Beziehung auf Eisenkonstruktion die Theorie sich kaum je genügend ausbilden lassen, um eine wirksame Stütze der Praxis zu werden, weil die in Wirklichkeit vorkommenden Eisenformen eine genauere theoretische Betrachtung wohl nie gestatten werden.

Ich habe mich bemüht, meine im Jahre 1880 im Anschlufs an Versuche von Siemens & Halske veröffentlichte Theorie so weit auszubilden, dafs sich mittels derselben alle wichtigeren Erscheinungen und Fragen behandeln und beantworten lassen, welche dem praktischen Maschinenelektriker entgegentreten; ich habe ferner eine genügende Uebereinstimmung mit den wirklichen Erscheinungen vielfach konstatirt, so dafs nun der Zeitpunkt gekommen zu sein scheint, von welchem an diese Theorie sich auch mit Vortheil und ohne erhebliche Mühe verwenden läfst, um praktische Fragen ohne Experimente oder mit Zuhülfenahme von nur wenigen Experimenten zu lösen. Als Beweis der praktischen Brauchbarkeit dieser Theorie kann ich auch einige Fälle anführen, in welchen neue Erscheinungen durch die Theorie vorhergesagt worden sind, und zwar gleich unter den Bedingungen, unter welchen sie in Wirklichkeit auftreten.

Im Folgenden werde ich zunächst einen Ueberblick über den jetzigen Stand der Theorie zu geben versuchen und dann die einzelnen

Digitized by Google

Fortschritte meiner Theorie vorführen, in Verbindung mit Versuchen, welche der Firma Siemens & Halske gehören.

In der theoretischen Behandlung der Dynamomaschinen haben sich zwei Richtungen geltend gemacht, eine graphische und eine algebraische.

Die graphische Theorie gründet sich auf die Kurve, welche nach Deprez' Bezeichnung die Charakteristik, nach meiner Bezeichnung die Kurve des Magnetismus genannt wird, und beschränkt sich im Wesentlichen auf direkte graphische Ableitungen aus dieser Kurve. Die Charakteristik erhält man bekanntlich, wenn man bei einer konstanten Tourenzahl verschiedene Stromstärken in der Maschine erzeugt und die elektromotorische Kraft als Ordinate, die Stromstärke als Abszisse aufträgt. Um die Kurve des Magnetismus zu erhalten, kann man Beobachtungen bei verschiedenen Tourenzahlen benutzen, indem man nicht die elektromotorische Kraft, sondern deren Verhältnifs zu der Geschwindigkeit als Ordinate aufträgt. Beide Kurven unterscheiden sich nur durch konstante Faktoren; es giebt jedoch nur eine einzige Kurve des Magnetismus für eine gegebene Maschine, während es unendlich viele Charakteristiken giebt, für jede Geschwindigkeit eine andere.

Fragen wir uns, was durch diese Kurven eigentlich »charakterisirt« wird, so finden wir, dafs nur ein Theil des Verhaltens der Maschine von dieser Charakteristik betroffen wird, nicht das ganze Verhalten; diese Kurven zeigen direkt nur die Wirkung der Schenkel und die Art der Magnetisirung, das Verhalten des Ankers dagegen nur indirekt.

Eine graphische Theorie soll und kann hauptsächlich nur dazu dienen, um eine Maschine mit gegebener Wickelung gleichsam in Kurven darzustellen, so dafs man im Stande ist, alle Fragen in Bezug auf das Verhalten dieser Maschine in einfacher Weise zu beantworten.

Ein Theil dieser Fragen bezieht sich allerdings auf die Art der Magnetisirung; ein anderer Theil aber, und zwar der weitaus gröfsere, bezieht sich auf den Zusammenhang zwischen den elektrischen Gröfsen (Stromstärke, elektromotorische Kraft) und den äufseren Bedingungen, wie ich die Tourenzahl und den äufseren Widerstand bezeichnen möchte. Diese letzteren Fragen werden durch die Charakteristik oder die Kurve des Magnetismus nicht in direkter und natürlicher Weise gelöst.

Zu einer »graphischen Definition« gehören deshalb nach meiner Ansicht nicht blos die genannten Kurven, sondern auch die von mir so genannte Stromkurve; diese giebt, wie weiter unten gezeigt werden wird, den Zusammenhang zwischen den elektrischen Gröfsen einerseits und Tourenzahl und Widerstand andererseits, und zwar nicht nur für die wirkliche Maschine, sondern auch für dieselbe Maschine, wenn sie beim Maximum des Magnetismus arbeitet, und zeigt endlich, wie viel Strom gleichsam zur Magnetisirung in der wirklichen Maschine verwendet wird.

Durch Vereinigung der Kurven des Stromes und des Magnetismus wird die Maschine nach allen Seiten in einfacher Weise charakterisirt, und es liefert diese Vereinigung eine vollständige graphische Theorie für eine gegebene Maschine, und zwar bei allen Schaltungen.

Damit ist aber das Gebiet noch nicht erschöpft; von einer vollständigen Theorie wird aufserdem noch verlangt, dafs sie zeige, wie die Maschine sich bei verschiedener Bewickelung verhält, und endlich wie die elektrischen Gröfsen sich bei Veränderung der Dimensionen ändern.

Zu diesen Zwecken mufs die Rechnung zu Hülfe genommen werden; es entstehen algebraische Theorien. Vollständigere Theorien dieser Art haben Clausius (vgl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1884, S. 119) und ich (vgl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1881, S. 134) gegeben; aufserdem existiren eine Reihe von Einzelbetrachtungen von W. Thomson, Ayrton und Perry, Sylvanus Thompson, Pierre und Anderen.

Unmittelbar aus den Prinzipien der Elektrodynamik abgeleitet ist nur die Theorie von Clausius; die Formeln jedoch, zu denen diese Theorie führt, besitzen gröfstentheils nicht diejenige Einfachheit, welche verlangt werden mufs, wenn die Theorie einfache und leichte Handhabung gestatten soll. Dieses Verlangen mufs aber gestellt werden, wenn die Theorie eine wirkliche Stütze für den Maschinenelektriker sein soll; denn derselbe wird zur Beantwortung einer Frage stets den kürzesten Weg wählen; er wird daher den experimentellen Weg dem theoretischen vorziehen, wenn der letztere mühsamer und länger ist.

Meine Theorie gründet sich auf das Ohm'sche Gesetz, das Gesetz der Induktion im magnetischen Felde und auf den Erfahrungssatz, dafs die sogenannte Stromkurve einer Dynamomaschine wenig von einer geraden Linie abweicht; aus diesem letzteren Satz ergiebt sich alsdann eine einfache Formel für den Zusammenhang zwischen Magnetismus und Stromstärke, welche seitdem auch von allen übrigen Schriftstellern angewendet zu sein scheint. In rechnerischer Beziehung ist diese Theorie sehr einfach und die Formeln gestatten stets unmittelbare Veranschaulichung; sie macht jedoch nicht den Anspruch, auch die Erscheinungen von geringerer Wichtigkeit in Betracht zu ziehen, sondern giebt nur das Wichtige wieder,

Digitized by Google

dieses aber mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit.

Als wesentlicher Inhalt dieser Theorie wird sehr häufig jene Formel für den Magnetismus mit ihren Anwendungen angegeben; dieser Darstellung gegenüber mufs ich darauf aufmerksam machen:

1. dafs in dieser Theorie zum ersten Male die Beziehung zwischen Stromstärke, Tourenzahl und Widerstand bei einer direkt geschalteten Maschine aufgestellt wurde, eine Beziehung, welche trotz ihrer Einfachheit meinen Vorgängern, den Herren Hopkinson, Hagenbach, Meyer und Auerbach u. s. w. entgangen war;
2. dafs diese Theorie die einzige ist, mit welcher bei einer bestimmten Maschine für den ganzen Umfang des Verhaltens derselben eine genügende Deckung zwischen Theorie und Wirklichkeit erzielt worden ist.

Die oben erwähnten Einzelbetrachtungen haben allerdings Resultate geliefert, aber keine genügende Uebereinstimmung zwischen Theorie und Wirklichkeit; dieser Mangel rührt namentlich von der Anwendung der Annahme her, dafs der Magnetismus proportional der Stromstärke sei; diese Annahme ist auch namentlich von Herrn Deprez bei seinen graphischen Ableitungen benutzt worden. Dieselbe weicht nicht nur bedeutend ab von den wirklichen Verhältnissen, sondern sie widerspricht geradezu dem Wesen der Dynamomaschine; denn bekanntlich würde es gar kein dynamoelektrisches Gleichgewicht geben, wenn diese Annahme richtig wäre. Es ist deshalb nicht zu verwundern, dafs Resultate, die auf diesem Wege erlangt sind, meist nur geringen Anspruch auf Richtigkeit besitzen.

Stellen wir nun, nach diesem Ueberblicke der Theorien, die Frage, wie sich der praktische Maschinenkonstrukteur denselben gegenüber verhält, so müssen wir leider bekennen, dafs derselbe meist ohne Theorie arbeitet; ich habe sogar den Eindruck, dafs das Zeichnen einer sogenannten Charakteristik und der Anblick derselben gewöhnlich die einzige theoretische Beschäftigung bildet, welcher sich der Konstrukteur hingiebt. Es ist offenbar noch kein Vertrauen zu der Theorie vorhanden, man glaubt nicht, dafs theoretische Resultate wirklichen praktischen Werth haben.

Diese Vorurtheile zu entkräften, möchte ich mir im Folgenden zur Aufgabe stellen; ich möchte zeigen, dafs die Uebereinstimmung meiner Theorie mit der Wirklichkeit auch in verwickelten Fällen noch erheblich und von praktischem Werth ist, dafs durch die Anwendung der Theorie oft langwierige Versuche erspart werden können, und dafs sich neue Vorschläge auf theoretischem Wege leichter beurtheilen und übersehen lassen, als auf experimentellem Wege.

Obschon ich im Folgenden die Kenntnifs meiner Theorie voraussetze, mufs ich zuvor deren Hauptformeln rekapituliren, um an denselben einige Aenderungen anzubringen, welche zur Veranschaulichung beitragen.

Die elektromotorische Kraft *(E)* einer beliebigen Dynamomaschine ist proportional der Tourenzahl v und dem Magnetismus M, so dafs:

$$E = M v.$$

Nach dem Ohm'schen Gesetz ist:

$$J = \frac{E}{W},$$

worin J die Stromstärke, W der Widerstand des Stromkreises; es ist also:

$$J = \frac{M v}{W}.$$

Da der Magnetismus nur von der Stromstärke J abhängt, so erhält man, wenn man auf beiden Seiten durch M dividirt, links eine Funktion von J, rechts $\frac{v}{W}$; es hängt also die Stromstärke nur von dem Verhältnisse der Tourenzahl zum Widerstand ab.

Nun zeigt aber die Erfahrung, dafs, wenn man dieses Verhältnifs als Abszisse, die Stromstärke als Ordinate aufträgt, die letztere ziemlich gut durch eine gerade Linie dargestellt wird, die nicht durch den Anfangspunkt geht; man hat also:

$$J = c \frac{v}{W} - d,$$

worin c und d Konstanten.

Eliminirt man aus obigen beiden Gleichungen die Gröfse $\frac{v}{W}$, so erhält man für den Magnetismus M eine Formel von der Gestalt:

$$M = \frac{J}{a + b J},$$

wobei a und b Konstanten. Hierdurch ist umgekehrt bewiesen, dafs diese Formel mit der Erfahrung übereinstimmt, weil die Form für die Stromkurve der Erfahrung entnommen ist.

Dieselbe Betrachtung gilt im Wesentlichen nicht nur für die direkte, sondern auch für die Nebenschlufs- und die gemischten Schaltungen.

Berechnet man die Konstanten a und b für verschiedene Maschinen, so erhält man für jede Maschine andere Werthe, weil dieselben aufser magnetischen Gröfsen noch eine gewisse Ankerkonstante enthalten. Diese Vereinigung von Konstanten ist aber nicht zweckmäfsig; im Gegentheil, der Magnetismus ist eine Gröfse, welche zwar von der Eisenkonstruktion, der Bewickelung und der Inanspruchnahme der

Digitized by Google

Maschine abhängt, aber nur von den Verhältnissen dieser Gröfsen, nicht von den absoluten Werthen. Baut man eine ganze Skala von Maschinen verschiedener Gröfse, deren Dimensionen in demselben Verhältnisse vergröfsert oder verkleinert, deren geometrische Formen also einander ähnlich sind, und nimmt man ferner jede Maschine in demselben Verhältnisse zu ihrer Gröfse in Anspruch, so zeigen sämmtliche Maschinen denselben Magnetismus.

Dies weifs auch der Maschinenelektriker wohl und benutzt es oft, um sich einen ungefähren Begriff von der Wirkungsweise der Maschine zu verschaffen. Wir haben bereits früher darauf hingewiesen, dafs die Inanspruchnahme einer Maschine durch ihre Tourenzahl und die Erwärmung der Wickelung bestimmt ist; man kann hinzufügen, dafs dieselbe auch durch die Tourenzahl und den Magnetismus definirt wird. Der Praktiker prüft daher, wenn Mefsinstrumente fehlen, die Erwärmung mittels eines Thermometers oder mit der Hand, und den Magnetismus mittels eines einfachen Instrumentes (bei Siemens & Halske mittels einer kleinen, exzentrisch gelagerten Eisenscheibe) und mifst aufserdem die Tourenzahl; diese Prüfung liefert ihm bereits einen deutlichen Anhalt für die Wirkungsweise der Maschine.

Man sieht hieraus, dafs es natürlicher ist, den Magnetismus nicht als absolute Gröfse, also eigentlich als die Anzahl der von der Ankerbewickelung durchschnittenen Kraftlinien, sondern seinen relativen Werth zu messen, den Grad der Magnetisirung. Dies erreichen wir, wenn wir das Maximum des Magnetismus gleich Eins setzen, oder in der obigen Formel für M die Konstante $b = 1$ setzen. Hierdurch wird:

$$M = \frac{J}{a + J} = \frac{\frac{1}{a} J}{1 + \frac{1}{a} J},$$

oder, wenn

$$m = \frac{1}{a},$$

1) $$M = \frac{m J}{1 + m J}.$$

Die Gröfse m ist nun proportional der Anzahl der Schenkelwindungen oder, genauer vielleicht, einer gewissen Potenz dieser Anzahl; der Magnetismus hängt nur von dem Produkte der Gröfse m mit der Stromstärke ab; nimmt man dieses Produkt als Abszisse, den Magnetismus als Ordinate, so erhält man für den Magnetismus jeder beliebigen Maschine stets dieselbe Kurve (vgl. Fig. 1, S. 132); der Grad der Magnetisirung einer Maschine wird durch die betreffende Stelle dieser Kurve angedeutet und ergiebt, wenn die Maschinen einander ähnlich und ihre Inanspruchnahme dieselbe ist, in obiger Berechnungsweise stets dieselbe Zahl, z. B. 0,72, d. h. 72% des Maximums des Magnetismus.

Die Kurve des Magnetismus ist bekanntlich dadurch charakterisirt, dafs sie Anfangs beinahe geradlinig aufsteigt, dann ziemlich scharf sich nach rechts wendet und im Unendlichen sich asymptotisch einer horizontalen Geraden (dem Werthe 1) nähert (vgl. den ausgezogenen Zweig in Fig. 1). Die Stelle, an welcher sich ihre Richtung am meisten ändert, möchte ich das Knie dieser Kurve nennen.

Beim Berechnen praktischer Beispiele stellt sich nun bald heraus, dafs man beinahe nur am Knie dieser Kurve arbeitet, selten in dem anfänglichen geraden Theil, ebenso selten in dem späteren Theile. Dies erklärt sich leicht daraus, dafs man in Wirklichkeit weder ganz schwachen Magnetismus anwendet, weil sonst die Maschine zu wenig Strom liefert, noch sehr starken Magnetismus, weil sonst die Erzeugung des Magnetismus zu viel Arbeitskraft kostet. Man sieht aber hieraus auch, wie wenig passend es ist, den Magnetismus proportional der Stromstärke anzunehmen.

Wir dürfen nicht vergessen zu erwähnen, dafs in Wirklichkeit die Kurve des Magnetismus nicht stetig bis zum Werth 1 steigt, sondern für grofse Stromstärken, hinter dem Knie, umbiegt und allmählich fällt (s. den punktirten Zweig in Fig. 1). Dies rührt, wie wir seinerzeit nachgewiesen haben, von der Wirkung des Stromes in den Ankerdrähten her; die Abweichung von dem ohne diese Einwirkung stattfindenden Verlaufe des Magnetismus ist in verschiedenen Maschinen verschieden.

Man kann diese Veränderung der Kurve ebenfalls in Rechnung ziehen; alle Formeln erhalten jedoch durch Berücksichtigung derselben erhebliche Komplikationen. Glücklicherweise dürfen wir diese Abweichung ignoriren, da, wie bereits bemerkt, in Wirklichkeit in diesem Theile der Kurve nicht gearbeitet wird; man mufs sich aber derselben erinnern, sobald man Fälle mit ungewöhnlich grofsen Stromstärken betrachtet.

In neuerer Zeit werden nun vielfach gemischte Wickelungen angewendet, d. h. Wickelungen, von denen der eine Theil direkt in den Hauptstromkreis, der andere Theil im Nebenschlusse geschaltet ist; der Magnetismus wird in diesen Fällen durch Zusammenwirken zweier Wickelungen erzeugt, deren magnetisirende Kräfte unabhängig von einander in beliebiger Weise variirt werden können. Es tritt uns daher die Frage der Zusammensetzung der Magnetismen entgegen oder die Frage nach dem von beiden Wickelungen erzeugten Magnetismus M, wenn die den Wickelungen entsprechenden Einzelmagnetismen M_1 und M_2

Digitized by Google

gegeben sind; unter Einzelmagnetismus verstehen wir denjenigen Magnetismus, den eine der beiden Wickelungen erzeugen würde, wenn die andere gar nicht wirkte.

Diese Frage wird durch folgende Formel gelöst:

$$2)\qquad 1 - M = \frac{(1 - M_1)(1 - M_2)}{1 - M_1 M_2};$$

betragen z. B. die Einzelmagnetismen: $M_1 = 0{,}60$, $M_2 = 0{,}25$, so berechnet sich hiernach $1 - M = 0{,}35$, also $M = 0{,}65$.

Diese Formel zeigt uns, in welcher Weise sich Magnetismen von verschiedener Stärke zusammensetzen. Wählt man dieselben z. B. so, dafs der eine immer das Komplement des anderen zu 1 bildet, also:

$$M_1 + M_2 = 1,$$

und zeichnet ferner M_1 als Abszisse, M als Ordinate auf, so erhält man die Kurve Fig. 2. Aus derselben ist ersichtlich, dafs, wenn die Summe der Einzelmagnetismen konstant bleibt, man um so stärkeren Gesammtmagnetismus erhält, je stärker der eine der beiden Einzelmagnetismen ist.

Ist z. B.:

$M_1 = \frac{1}{2}$, $M_2 = \frac{1}{2}$, so ist $M = 0{,}67$,

ist dagegen:

$M_1 = \frac{3}{4}$, $M_1 = \frac{1}{4}$, so ist $M = 0{,}77$,

und wenn:

$M_1 = 1$, $M_1 = 0$, so ist $M = 1$.

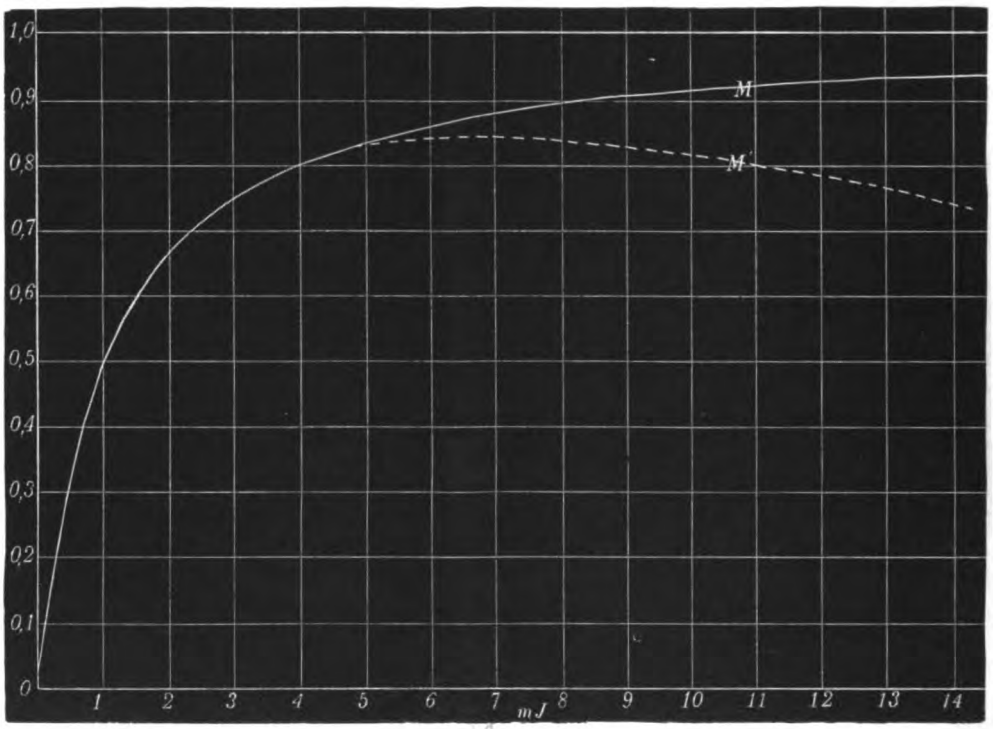
Führen wir M aus Formel 1) in diejenige für die Stromstärke J (S. 130) ein, indem wir zunächst eine Maschine mit direkter Schaltung annehmen, so kommt:

$$3)\qquad J = f\frac{v}{W} - \frac{1}{m}.$$

Hier ist f eine Konstante, deren Einführung durch die Entfernung der Konstanten b nöthig ist.

Die Glieder rechts haben beide eine ganz bestimmte Bedeutung; beide sind Stromstärken, $f\frac{v}{W}$ ist die Maximalstromstärke $\overline{(J)}$, d. h. diejenige, welche bei der Tourenzahl v und dem Widerstande W erzeugt würde, wenn das Maximum des Magnetismus (1) herrschen würde, $\frac{1}{m}$ ist diejenige Stromstärke, welche die Schenkelwindungen durchfliefsen mufs, um den Magnetismus ($\frac{1}{2}$) zu erzeugen.

Fig. 1.



Noch deutlicher wird die Bedeutung der beiden Glieder in der Stromkurve (vgl. Fig. 3), welche man erhält, wenn man das Verhältnifs Tourenzahl/Widerstand als Abszisse, die Stromstärke als Ordinate aufträgt, und welche, abgesehen vom Anfangszweige, mit einer nicht durch den Nullpunkt gehenden Geraden übereinstimmt. Zieht man zu dieser Geraden eine Parallele durch den Nullpunkt, so hat man die Linie:

$$\overline{J} = f\frac{v}{W}$$

oder die Linie des Maximalstromes ($M = 1$);

Digitized by Google

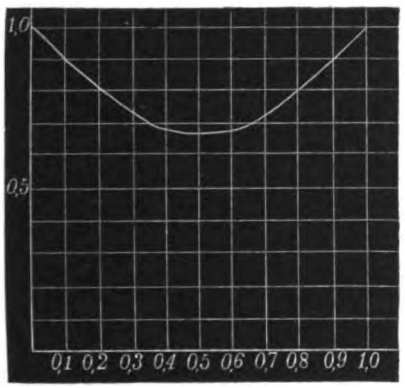
man erhält stets, für einen beliebigen Werth von $\frac{v}{W}$, den wirklichen Strom, wenn man von dem entsprechenden Werthe des Maximalstromes die Stromstärke:

$$j = \frac{1}{m}$$

abzieht, d. h. die Stromstärke, welche in der Maschine herrschen mufs, um den Magnetismus $\frac{1}{2}$ zu erzeugen. Die Stromkurve giebt daher unmittelbar an, wie weit die wirkliche Leistung der Maschine von der Maximalleistung $(M = 1)$ entfernt ist, und giebt ferner, in dem Werthe der Stromstärke j, ein umgekehrtes Mafs für die magnetisirende Wirkung der Schenkelwindungen.

Dieser merkwürdige Satz, welcher eine Folge der von uns eingeführten Formel für M ist, gilt nun nicht nur für die Stromstärke, sondern für die elektromotorische Kraft und die

Fig. 2.



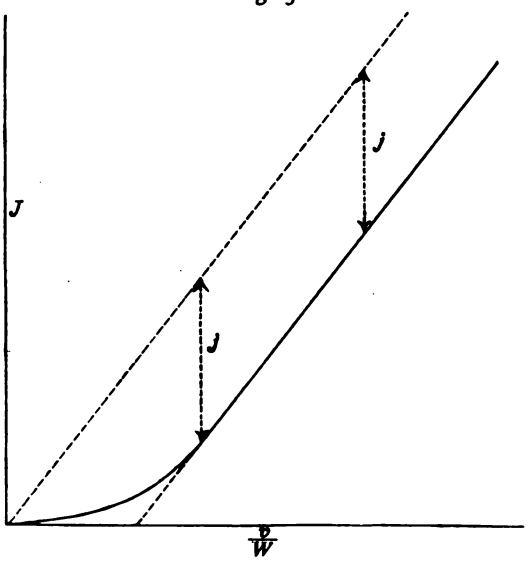
Polspannung, und nicht nur für eine Maschine mit direkter Schaltung, wie oben angenommen, sondern für Nebenschlufs- und für die gemischten Schaltungen.

Um irgend eine elektrische Gröfse (ausgenommen die elektrische Arbeit) für eine Maschine beliebiger Schaltung zu finden, betrachtet man die Maschine in zwei verschiedenen Zuständen (ohne Tourenzahl und Widerstand zu ändern): 1. wenn der Magnetismus 1 herrscht, 2. wenn die Ströme in den Schenkeln diejenigen Werthe haben, welche stattfinden müssen, damit der Magnetismus $= \frac{1}{2}$ werde; man berechnet die betreffende elektrische Gröfse für beide Zustände, die Differenz beider Werthe ist alsdann gleich dem gesuchten wirklichen Werthe.

Dieser Satz liefert, abgesehen von Erleichterungen in der Rechnung, eine unmittelbare Trennung jeder elektrischen Gröfse in eine Ankergröfse und in eine Schenkelgröfse. In dem ersteren Zustande nämlich ist angenommen, dafs auf irgend eine Weise das Maximum des Magnetismus hergestellt sei; die Schenkelwindungen allein vermögen dies nicht, die Ergänzung des von denselben erzeugten Magnetismus zu 1 mufs durch andere Hülfsmittel geschehen; die Schenkelwindungen wirken also nur als Widerstand, ihre magnetisirende Wirkung ist gleichgültig; die diesem Zustand entsprechende Gröfse ist also nur vom Anker abhängig. Der zweite Zustand dagegen ist durch eine bestimmte magnetisirende Wirkung der Schenkel charakterisirt, die betreffende Gröfse also nur von den Schenkeln abhängig.

Diese Trennung der elektrischen Gröfsen in Anker- und Schenkelgröfsen macht nicht nur alle Formeln leicht verständlich, sondern erleichtert auch den Ueberblick, wenn man den Einflufs der Vergröfserung der Dimensionen betrachtet.

Fig. 3.



Jeder Praktiker weifs, dafs die Aufgabe, eine Dynamomaschine zu konstruiren, in zwei beinahe völlig getrennte Theile zerfällt, in die Konstruktion des Ankers und der Schenkel. Durch den Anker ist die Gröfse der Wirkung der Maschine (Strom und Polspannung) bestimmt. Das einzige, dem Anker fremde Element, das bei der Berechnung dieser Wirkung hinzugezogen wird, ist die Annahme, dafs die Schenkel einen gewissen Magnetismus liefern; die Konstruktion der Schenkel mufs dafür sorgen, dafs dieser Magnetismus in angemessener Weise erzeugt wird.

Klassifizirt man daher die Maschinen der Gröfse nach bei gleicher Inanspruchnahme, so mufs man den Magnetismus überall gleich machen und hat es also nur mit den Ankergröfsen zu thun; diese werden aber durch obige Formeln für den Magnetismus 1 geliefert; also giebt jene Ankergröfse unmittelbar die Klassifikation der Maschinen der Gröfse nach.

Digitized by Google

Ich behalte mir eine nähere, durch Versuche belegte Ausführung dieser Betrachtung für eine spätere Gelegenheit vor, ebenso eine Anweisung, mit Beispielen, wie die Kurven des Stromes und des Magnetismus sich dazu verwenden lassen, um praktische Fragen zu lösen, und gebe die Formeln für Polspannung, elektromotorische Kraft und die verschiedenen Stromstärken für die verschiedenen Schaltungen der Dynamomaschinen. (Ich bemerke, dafs diese Formeln für die direkte Schaltung zuerst in meiner zitirten Arbeit, diejenigen für die Nebenschlufsschaltung von Herrn S. Thompson gegeben sind; die von Herrn Thompson gegebenen Formeln für gemischte Schaltungen sind nur Annäherungen, da sie theilweise auf der Annahme $M = mi$ beruhen).

Wir bezeichnen mit:

E die elektromotorische Kraft;

J_a, J_n, J die bezw. Stromstärken im Anker, im Nebenschlufs und im äufseren Stromkreise;

P die Polspannung;

a, d, n die bezw. Widerstände des Ankers, der direkten Wickelung und des Nebenschlusses;

u den Widerstand des äufseren Stromkreises;

m_d, m_n die bezw. Windungsgröfsen der direkten und der Nebenschlufswickelung.

Direkte Schaltung.

$$J_a = J = \frac{f\,v}{a + d + u} - \frac{1}{m_d};$$

$$E = f\,v - \frac{1}{m_d}(a + d + u);$$

$$P = \frac{f\,v}{1 + \frac{a + d}{u}} - \frac{u}{m_d};$$

Nebenschlufsschaltung.

$$J_a = \frac{f\,v}{a + \frac{n\,u}{u + n}} - \frac{1}{m_n}\,\frac{u + n}{u}.$$

$$J_n = \frac{f\,v}{a\,\frac{u + n}{u} + n} - \frac{1}{m_n}.$$

$$J = \frac{f\,v}{a\,\frac{u + n}{n} + u} - \frac{1}{m_n}\,\frac{n}{u}.$$

$$E = f\,v - \frac{1}{m_n}\left(a\,\frac{u + n}{u} + n\right).$$

$$P = \frac{f\,v}{1 + a\left(\frac{1}{n} + \frac{1}{u}\right)} - \frac{n}{m_n}.$$

Gemischte Schaltung.
(Nebenschlufs parallel zum äufseren Kreise.)

$$J_a = \frac{f\,v}{a + d + \frac{n\,u}{u + n}} - \frac{\frac{u + n}{u\,n}}{\frac{m_n}{n} + m_d\left(\frac{1}{u} + \frac{1}{n}\right)};$$

$$J_n = \frac{f\,v}{(a + d)\left(1 + \frac{n}{u}\right) + n} - \frac{\frac{1}{n}}{\frac{m_n}{n} + m_d\left(\frac{1}{u} + \frac{1}{n}\right)};$$

$$J = \frac{f\,v}{a + d + u\left(1 + \frac{a + d}{n}\right)} - \frac{\frac{1}{u}}{\frac{m_n}{n} + m_d\left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n}\right)};$$

$$E = f\,v - \frac{1 + (a + d)\left(\frac{1}{u} + \frac{1}{n}\right)}{\frac{m_n}{n} + m_d\left(\frac{1}{u} + \frac{1}{n}\right)};$$

$$P = \frac{f\,v}{1 + (a + d)\left(\frac{1}{u} + \frac{1}{n}\right)} - \frac{1}{\frac{m_n}{n} + m_d\left(\frac{1}{u} + \frac{1}{n}\right)};$$

Gemischte Schaltung.
(Nebenschlufs parallel zum Anker.)

$$J_a = \frac{f\,v}{a + \frac{n\,(u + d)}{n + u + d}} - \frac{\frac{n + u + d}{n\,(u + d)}}{\frac{m_n}{n} + \frac{m_d}{u + d}}.$$

$$J_n = \frac{f\,v}{a\,\frac{n + u + d}{u + d} + n} - \frac{\frac{1}{n}}{\frac{m_n}{n} + \frac{m_d}{u + d}}.$$

$$J = \frac{f\,v}{a + (u + d)\,\frac{a + n}{n}} - \frac{\frac{1}{u + d}}{\frac{m_n}{n} + \frac{m_d}{u + d}}.$$

$$E = f\,v - \frac{1 + \frac{a}{n} + \frac{a}{u + d}}{\frac{m_n}{n} + \frac{m_d}{u + d}}.$$

$$P = \frac{f\,u}{\left(1 + \frac{d}{u}\right)\left(1 + \frac{a}{n}\right) + \frac{a}{u}} - \frac{\frac{u}{u + d}}{\frac{m_n}{n} + \frac{m_d}{u + d}}.$$

Digitized by Google

Die Richtigkeit dieser Formeln habe ich an einer ganzen Reihe von Maschinen verschiedener Gröfsen und verschiedener Schaltung geprüft, an Versuchen, welche das Eigenthum der Firma Siemens & Halske sind. Der einzige Punkt, der für mich noch nicht sicher erledigt ist, ist die Frage, ob man die Gröfsen m proportional der Windungsanzahl oder einer von 1 abweichenden Potenz derselben zu setzen habe; ich behalte mir hierüber noch eine Mittheilung vor.

Um zunächst die Uebereinstimmung zu zeigen, welche zwischen dieser Theorie und der Wirklichkeit herrscht, theile ich nachstehend mit gütiger Erlaubnifs der obengenannten Firma Versuche mit, welche an einer gröfseren, für Elektrolyse bestimmten Maschine mit gemischter Schaltung angestellt wurden; ich bemerke, dafs die Schaltung aus praktischen Gründen nicht diejenige für möglichst konstante Polspannung war.

Der Nebenschlufs war parallel zum Anker geschaltet; durch direkte Messung hatte man die Werthe erhalten:

$a = 0{,}05$ Ohm;
$d = 0{,}12$ Ohm;
$n = 15{,}1$ Ohm.

Beobachtet waren die Tourenzahl v, die Polspannung P und die Stromstärke im äufseren Kreise J; der äufsere Widerstand ist aus P und J berechnet; für die Konstanten der theoretischen Formel fand man:

$f = 0{,}199$, $m_d = 0{,}0392$, $m_n = 0{,}443$.

v	u Ohm	P Volt beob.	P Volt ber.	J Ampère beob.	J Ampère ber.	M
850	0,841	127	127	151,0	151,0	0,91
853	1,22	133	133	109,0	109,0	0,89
855	2,34	139	140	58,9	59,4	0,87
850	4,52	138	139	30,3	30,5	0,84
850	9,25	136	138	14,7	14,7	0,82
850	22,1	137	136	6,2	6,2	0,80
845	222,0	133	134	0,6	0,6	0,79
755	0,876	113	113	129,0	129,0	0,89
753	1,20	115	115	96,0	95,8	0,88
754	2,47	119	119	48,1	48,2	0,84
755	4,80	119	119	24,8	24,8	0,82
750	9,83	118	118	12,0	12,0	0,79
755	23,9	117	117	4,9	4,9	0,79
755	293,0	117	117	0,4	0,4	0,78
648	0,540	88,5	88,7	164,0	88,7	0,90
640	0,807	92,0	92,9	114,0	92,9	0,88
652	1,61	97,8	98,8	60,6	98,8	0,84
648	3,17	100,4	98,7	31,7	98,7	0,81
653	7,71	99,4	98,1	12,9	98,1	0,77
653	15,7	97,3	96,7	6,2	96,7	0,75
650	158,0	95,0	94,5	0,6	94,5	0,73
553	0,583	75,2	75,3	129,3	129,5	0,88
548	0,850	78,1	78,5	91,9	92,1	0,87
550	1,71	82,0	80,8	48,0	47,3	0,81
553	3,33	82,7	80,3	24,8	24,1	0,77
352	8,32	79,0	78,2	9,5	9,4	0,73
552	16,9	76,2	76,9	4,5	4,6	0,71
550	178,0	71,2	75,1	0,4	0,4	0,69
Reiner Nebenschlufs; $m_d = 0$, $m_n = 0{,}443$						
855	0,829	124	126	150,0	152,0	0,77
857	1,23	130	128	107,0	106,0	0,79
855	2,25	133	133	59,2	59,2	0,80
848	4,60	134	133	29,0	28,9	0,79
855	9,17	138	135	15,0	14,8	0,81
850	22,0	137	135	6,2	6,1	0,80.

Die Fehler zwischen Theorie und Wirklichkeit sind im Allgemeinen etwa 1 % des Werthes; gröfsere Fehler kommen namentlich bei sehr geringen Stromstärken vor; dies rührt davon her, dafs die Gröfsen m so gewählt sind, dafs die Kurve des Magnetismus am »Knie« am genauesten stimmt, weniger für geringere und für gröfsere Stromstärken.

Die Werthe von M sind beigefügt, um eine Anschauung der hier vorkommenden Werthe in der von uns gewählten Mafseinheit zu gewähren.

Diese Genauigkeit der Berechnung mufs ich als einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den bisher aufgestellten Theorien bezeichnen; namentlich stellt sich dies heraus, wenn man die aus jenen angenäherten Theorien abgeleiteten Regeln für die gemischte Wickelung von Gleichspannungsmaschinen mit der Wirklichkeit und mit der aus unserer Theorie sich ergebenden Regel vergleicht.

Sylvanus Thompson stellt in seinem Buche: On dynamoelectric machinery, S. 246, folgende Regel für diese gemischte Wickelung auf:

$$\frac{m_n}{m_d} = \frac{a + u}{a + d}.$$

Bei der Gleichspannungsmaschine gD_{17} von Siemens & Halske ist das Verhältnifs $\frac{m_n}{m_d} = 17{,}7$, das Verhältnifs $\frac{a + n}{a + d}$ dagegen $= 61{,}9$; ähnliche Differenzen ergeben sich bei anderen

Digitized by Google

Maschinen; diese Regel giebt also bei Weitem nicht die Sicherheit, welche die Praxis verlangen mufs.

Dr. Pierre hat eine Reihe von Regeln für die Wickelung gemischter Maschinen aufgestellt, welche kaum gröfseren praktischen Werth besitzen als die obigen, da dieselben auch auf der Voraussetzung beruhen, dafs der Magnetismus proportional der Stromstärke sei.

Sucht man aus unserer genaueren Theorie eine ähnliche Regel abzuleiten, so stöfst man auf nicht unerhebliche rechnerische Schwierigkeiten, welche davon herrühren, dafs nach dieser Theorie die Spannungslinie keine Gerade ist, wie nach angenäherten Theorien, sondern eine Kurve, wie in Wirklichkeit. Stellt man die Aufgabe so, dafs die Summe der Quadrate der Abweichungen der Kurve von einer Geraden ein Minimum werde, so erhält man eine Lösung, aber von so komplizirter Art, dafs eine praktische Anwendung ziemlich umständlich ist.

Aus dieser Lösung ergiebt sich, dafs die richtige Wahl der Wickelung einer Maschine für konstante Polspannung von allen Elementen abhängt, die überhaupt in der Maschine von Einflufs sein können, sowohl von der Höhe der Polspannung, die gewünscht wird, als von der Geschwindigkeit, von den Wickelungsräumen, von der Eisenkonstruktion u. s. w. Und dies entspricht auch der Wirklichkeit; die praktische Erfahrung lehrt, dafs alle diese Elemente wirklich von Einflufs sind, dafs sich keine einfache allgemeine Regel ableiten läfst, und wenn eine solche sich einigermafsen für eine Art von Maschinen bewährt, dieselbe wieder für andere Konstruktionen nicht gilt u. s. w.

Trotzdem läfst sich gerade hierfür unsere Theorie mit Nutzen verwerthen und mancher Versuch ersparen, wenn man für irgend eine gemischte Wickelung die Konstanten f, m_d und m_n bestimmt und nun durch Rechnung zu ermitteln sucht, wie m_d und m_n zu verändern sind, um für die Polspannung eine möglichst gestreckte Linie zu erhalten. Es ist dies eine leichte Arbeit und führt weit rascher zum Ziele, als wenn eine gröfsere Anzahl von Kombinationen von verschiedenen Wickelungen und Schaltungen auszuführen und experimentell zu untersuchen ist. Ich behalte mir auch hierüber Beispiele und Belege vor.

Es ist hier nicht meine Aufgabe, auf alle praktischen Anwendungen der Theorie hinzuweisen; ich ersuche nur Diejenigen, welche sich mit diesen Fragen beschäftigen, es mit dieser Theorie zu versuchen; sie werden sich bald von der Brauchbarkeit derselben überzeugen.

Z. B. eine Frage, welche in den letzten Sitzungen unseres Vereins mehrfach besprochen wurde, nämlich die Veränderung der Polspannung mit der Geschwindigkeit bei Nebenschlufs- und bei gemischten Maschinen, läfst sich gleichsam durch einen Blick auf die oben mitgetheilten Formeln entscheiden; die Antwort lautet dahin, dafs diese Veränderung, bei sonst gleichen Umständen, bei der gemischten Schaltung etwas geringer ist als bei der Nebenschlufsschaltung.

Als Anwendung der Theorie will ich noch eine neue Art gemischter Schaltung erwähnen, deren Möglichkeit durch die Theorie gefunden wurde, und wobei es zugleich gelang, theoretisch zum Voraus diejenige Wickelung bei einer bestimmten Maschine anzugeben, welche den betreffenden Zweck am besten erreicht, nämlich eine gemischte Schaltung zur Erzielung einer möglichst konstanten Stromstärke im äufseren Kreise (Gegenstand einer Patent-Anmeldung von Siemens & Halske).

Das praktische Bedürfnifs einer solchen Anordnung zeigt sich namentlich bei elektrolytischen Anlagen, vielleicht auch bei Bogenlampen und bei Kraftübertragung. Ohne auf die nähere Besprechung hier einzugehen, bemerke ich nur, dafs dieser Zweck in gewissem Grade erreicht wird, wenn an einer Nebenschlufsmaschine eine nur aus wenigen Windungen bestehende direkte Wickelung angebracht wird, deren magnetisirende Wirkung derjenigen des Nebenschlusses entgegengesetzt ist; man kann auf diese Weise eine annähernde Konstanz der Stromstärke bei einer Veränderung des äufseren Widerstandes um etwa 40 % erzielen.

Ich füge hier eine vorläufige Versuchsreihe bei, die bei Siemens & Halske an derselben Maschine (mit veränderter Wickelung) erhalten wurde, welche zu den oben mitgetheilten Versuchen benutzt wurde.

v	u Ohm	p Volt	J Ampére
862	0,98	76,0	77,3
862	1,00	82,8	82,5
860	1,04	90,0	86,2
860	1,11	98,0	88,5
860	1,19	106,0	89,3
855	1,29	111,0	86,1
860	1,44	118,0	82,2
860	1,67	124,0	74,4

(Schlufs folgt.)

Schlufs der Redaktion am 9. März 1885.

Nachdruck verboten.

Für die Redaktion verantwortlich: E. ZETZSCHE. — Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. April 1885. Viertes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinsversammlung am 24. März 1885.

Vorsitzender:

Professor Dr. Foerster.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Die Tagesordnung umfafste folgende Gegenstände:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Direktors O. v. Miller: »Ueber die von der deutschen Edison-Gesellschaft ausgeführten Zentralanlagen«.
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Einwendungen gegen den letzten Sitzungsbericht wurden nicht erhoben.

Anträge auf Abstimmung über die in der Februar-Sitzung mitgetheilten Beitrittserklärungen waren nicht gestellt; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen. Das Verzeichnifs der seit letzter Sitzung erfolgten zehn neuen Anmeldungen lag zur Einsicht aus und ist auf S. 139 abgedruckt.

In Folge eines Vorstandsbeschlusses ist eine Summe von 500 Mark flüssig gemacht worden, um von Seiten des Vereins einen Berichterstatter zu der im Verlaufe dieser Woche in der Pariser Sternwarte veranstalteten Ausstellung elektrischer Apparate zu entsenden.

Die Wahl ist hierbei auf den hiesigen elektrischen Forscher Herrn Dr. Goldstein gefallen, welcher mit Rücksicht auf die Besonderheiten jener Ausstellung und auf Grund seiner in der wissenschaftlichen Welt hochgeschätzten Arbeiten über die Lichterscheinungen in Geisler'schen Röhren um so geeigneter erschien, als er die Absicht erklärt hatte, interessante Einzelheiten aus dem Gebiete seiner neuesten Ergebnisse in Paris vorzuführen.

Der Vorstand hofft, dafs Herr Dr. Goldstein einen wichtigen Zweig der deutschen elektrischen Forschung im Kreise der Pariser Fachgenossen angemessen vertreten und in der Vereinszeitschrift sowie in einer der nächsten Versammlungen über seine Wahrnehmungen in Paris eingehend berichten wird.

In Sachen der Vereinszeitschrift ist es gelungen, als zweiten Redakteur Herrn Professor Dr. Rühlmann aus Chemnitz zu gewinnen.

Der Vorsitzende ertheilte zunächst Herrn Direktor im Reichs-Postamte Dr. Fischer das Wort, welcher die schon für eine frühere Sitzung in Aussicht gestellten Mittheilungen »über den internationalen Schutz der unterseeischen Telegraphenkabel« machte, die in einem späteren Hefte dieser Zeitschrift zum Abdruck kommen werden.

Hierauf hielt Herr Direktor v. Miller den angekündigten Vortrag »über die von der deutschen Edison-Gesellschaft ausgeführten Zentralanlagen«, der ebenfalls später hier veröffentlicht werden wird.

Nach einigen seitens des Herrn v. Hefner-Alteneck an den Vortrag geknüpften Bemerkungen folgte die nachstehend abgedruckte Mittheilung des Herrn Professors Dr. Karsten aus Kiel über Blitzschäden.

»Ich habe mich mit den grofsen Schäden eingehend beschäftigt, welche die Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein veranlafst haben und bin möglichst bemüht gewesen, dahin zu wirken, dafs Blitzableiter in gröfseren Mengen angelegt werden. Eine genauere Einsicht in den Umfang der Brandschäden durch den Blitz in den 70er Jahren konnte erst durch die Mitwirkung der Landes-Brandkasse gewonnen und damit eine Vorstellung von dem Gesammtschaden erhalten werden, um welchen es sich in ganz Deutschland handelt.

Um die für ein begrenztes Gebiet ermittelten Zahlen auf das ganze Reichsgebiet übertragen zu können, mufs man nicht nur das Verhältnifs des Areals, sondern auch die mehr oder weniger dichte Bebauung und selbstverständlich die Häufigkeit der Gewitter berücksichtigen. Ich bin zu der Ansicht gelangt, dafs man eine nahezu richtige Zahl erhält, wenn man sich die Brandschäden über ganz Deutschland ziemlich gleichmäfsig vorkommend vorstellt. Die Brandschäden durch den Blitz belaufen sich für die Provinz Schleswig-Holstein auf jährlich 250 000 bis 300 000 Mark, was sich theils aus den vollständig zu übersehenden Zahlungen

Digitized by Google

für Immobiliarversicherung, theils aus den weniger vollständig bekannten der Mobiliarversicherung ergiebt. Man wird hiernach die in ganz Deutschland jährlich durch die Gewitter verursachten Brandschäden mit 6 bis 8 Millionen Mark eher zu niedrig als zu hoch veranschlagen. Dieser Verlust stellt ein so bedeutendes wirthschaftliches Objekt dar, dafs es gewifs nothwendig wird, ernstlich an Mittel zur Verminderung der Schäden zu denken, um so mehr, als nach den übereinstimmenden Beobachtungen aus den verschiedensten Gegenden eine stetige Zunahme der Blitzschäden stattfindet. Hierüber geben z. B. die für das Königreich Bayern von v. Bezold, wie die für das Königreich Sachsen von der Regierung gemachten Mittheilungen nähere Auskunft. Es ist ein sehr erfreuliches Zeichen, dafs jetzt von verschiedenen Versicherungsanstalten der Statistik der Blitzschäden grofse Sorgfalt gewidmet wird. Als ein musterhaftes Beispiel erlaube ich mir Ihnen eine graphische Darstellung der Blitzschäden aus der Provinz Sachsen und benachbarten Ländern vorzulegen. Es sind in diesen Karten für zwei auf einander folgende zehnjährige Perioden die Blitzschäden, und zwar getrennt die von zündenden und die von nicht zündenden Blitzen angegeben.

Man erkennt sofort, dafs gegen die Periode 1864 bis 1873 in der Periode 1874 bis 1883 die Blitzgefahr in einer ganz enormen Weise zugenommen hat, sowohl nach der Zahl überhaupt, als auch in Bezug auf die Gefahr des Zündens. Es bestätigt die Karte die Wahrnehmungen in Bayern, Sachsen u. s. w., dafs die Blitzgefahr sich seit 50 Jahren fortwährend vermehrt hat. Selbst für kleinere Gebiete tritt dies hervor. So besitze ich z. B. die Mittheilungen einer nur sehr kleinen Gesellschaft, der Lübecker Versicherungsgesellschaft für ländliche Gebäude, welche ganz dasselbe Resultat nachweist: eine Vervierfachung der Blitzgefahr in dem Zeitraum von fünf Dezennien. Ganz dieselben Wahrnehmungen sind auch in Holland gemacht worden, worüber mir Herr Professor Dr. Buys-Ballot sehr interessante Mittheilungen zugehen liefs. Es ist hiernach unzweifelhaft, dafs die Praxis alle Ursache hat, sich mit der Frage des Schutzes gegen Blitzgefahr energisch zu beschäftigen. Zu welchen wissenschaftlichen Feststellungen man über die Bildung des Blitzes, die Bedingungen der unschädlichen Ableitung der Elektrizität u. dergl. m. gelangen wird, ist gewifs von hohem Interesse. Aber die Praxis kann nicht auf diese Feststellungen warten, sie mufs, an die einzelnen praktischen Erfahrungen anknüpfend, experimentell vorgehen und wird damit zugleich die Wissenschaft fördern. Es wird also jetzt, wie ich glaube, eine sehr wichtige Aufgabe darin bestehen, dafs man über die einzelnen Blitzschläge sehr genaue Beobachtungen und Zusammenstellungen veranlassen mufs, etwa in der Weise, wie es nun bereits in vier ausführlichen Berichten von Herrn Professor Dr. Leonhard Weber in Breslau geschehen ist. Die bei den einzelnen Blitzschlägen gemachten Erfahrungen werden nach und nach alle diejenigen Umstände erkennen lassen, auf welche man sowohl in der Erde, als in der oberen Leitung zu achten hat.

Wenn Sie also hier im Verein eine neue Sektion für diesen wichtigen Gegenstand bilden, so wird sich derselben ein reiches grofses Feld der Arbeit darbieten und es werden hoffentlich bald auch auf diesem Gebiete erfreuliche Erfolge erzielt werden.«

An die interessanten und dankenswerthen Mittheilungen des Herrn Professors Karsten schlofs der Vorsitzende einige allgemeine Bemerkungen über die Steigerung der Blitzgefahren, welche innerhalb der letzten Jahrzehnte an einigen Stellen der Erdoberfläche zweifellos erwiesen ist.

Auch auf diesem Gebiete, sowie auf demjenigen der Erforschung der Erdströme sei dem Elektrotechnischen Verein in Gemeinschaft mit den ähnlichen Institutionen anderer Länder eine höchst bedeutungsvolle Aufgabe gestellt. Die Ziele eines solchen Zusammenwirkens könnten auf beiden Gebieten nicht hoch genug gesteckt werden, um wenigstens Einiges zu erreichen. Bei den Gewittern und bei den Erdströmen müsse danach gestrebt werden, nicht nur die Gefahren, welche von den ersteren drohen, und die Störungen, welche die letzteren verursachen, thunlichst auszuschliefsen, sondern womöglich auch diese beiden grofsen elektrischen Naturerscheinungen in eminent elektrotechnischem Sinne bis zur Verwerthung für menschliche Zwecke zu ergründen.

Der Vorsitzende begrüfst Herrn Professor Karsten, welchem das Studium der Gewittererscheinungen und der Blitzwirkungen schon so viel verdanke, als einen Mitarbeiter bei den bezüglichen Arbeiten, zu deren Organisirung der Verein gemäfs den in der letzten Jahressitzung gemachten Mittheilungen sich entschlossen habe.

Schlufs der Sitzung $9\frac{1}{2}$ Uhr.

FOERSTER,
Vorsitzender.

HENNICKE,
Schriftführer.

Digitized by Google

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

411. Ernst Herrmann, Dr. phil.
412. Dr. Goldstein.

B. Anmeldungen von aufserhalb:

1753. Eugen Seeligmann, Chef der Firma: Deutsche Unternehmung für elektrisches Beleuchtungssystem »Brush«, Karlsruhe (Baden).
1754. Heinrich Hanke, Reallehrer, Aachen.
1755. Georg Lübke, Kandidat des höheren Schulamts, Celle.
1756. Paul Schultze, Elektrotechniker, Köln am Rhein.
1757. Max Trier, Beamter der vereinigten deutschen Telegraphen - Gesellschaft, Emden.
1758. Karl Reyscher, Ingenieur, Bielefeld.
1759. Maschinenbau - Aktien - Gesellschaft vorm. Breitfeld, Danek & Co., Prag.
1760. Dr. Gustav Karsten, Professor, Kiel.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dr. O. Frölich:

Ueber Fortschritte in der Theorie der Dynamomaschinen.

(Fortsetzung von S. 136.)

Justirung einer gemischten Wickelung für konstante Polspannung.

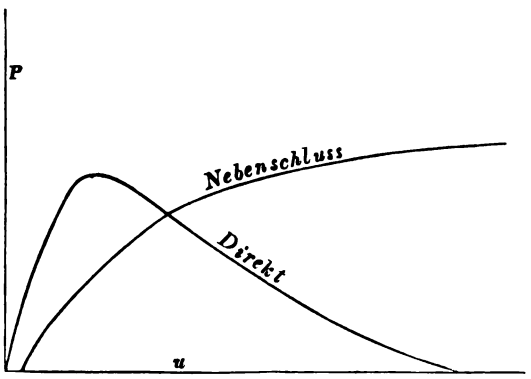
Seit dem Abdrucke des ersten Theiles dieses Vortrages ist es mir gelungen, die Regel aufzufinden, nach welcher eine beliebige Dynamomaschine zu bewickeln ist, um möglichst konstante Polspannung zu erhalten; ich erlaube mir, dieselbe hier mitzutheilen, bevor ich zu dem übrigen Inhalte des Vortrages übergehe.

Es ist von vornherein klar, dafs der wesentliche, in der Wirkung überwiegende Theil einer gemischten Wickelung für Gleichspannung in der Nebenschlufswickelung besteht, nicht in der direkten Wickelung. Dies geht schon aus den in Fig. 4 enthaltenen Kurven der Polspannung (Abszisse: äufserer Widerstand u) einer direkt geschalteten und einer Nebenschlufsmaschine hervor; während die erstere Kurve sich steil erhebt, ein Maximum bildet und wieder auf Null zurückfällt, strebt die letztere Kurve nach der anfänglichen steilen Erhebung asymptotisch einem Endwerthe zu. Von diesen beiden Kurven giebt also die letztere bereits eine ziemliche Annäherung an einen konstanten Verlauf, die erstere gar nicht; man kann also die direkte Wickelung benutzen, um die Konstanz der Polspannung der Nebenschlufswickelung zu verbessern, nicht aber umgekehrt.

Wir zeichnen nun für eine gegebene Maschine (diejenige von S. 135, Modell gE_{20} von Siemens & Halske) die Polspannungskurven bei wachsender Wirkung der direkten Wickelung auf, d. h. zunächst die Kurve (0), vgl. Fig. 5 S. 141, die bei reinem Nebenschlufs, ohne direkte Wickelung, stattfindet, dann eine Reihe von Kurven (1, 2, 3, 4, 5, 6), welche wachsenden Werthen der direkten Windungszahl m_d entsprechen, nämlich $m_d = 0{,}01, 0{,}02, 0{,}03, 0{,}04, 0{,}05, 0{,}06$. Wir setzen hierbei voraus, dafs der Raum der direkten Wickelung stets derselbe sei; es findet alsdann zwischen der Windungszahl m_d und dem Widerstande d der direkten Wickelung die Relation statt:

$$d = 78{,}1 \times m_d^2;$$

Fig. 4.



wir denken uns also jenen Wickelungsraum zunächst mit sehr dickem, dann mit immer dünnerem Draht erfüllt.

Wir ersehen aus Fig. 5, dafs in dem anfänglichen Verlaufe die ersten Polspannungskurven sich bei wachsender direkter Windungszahl heben, aber nur bis zu einer gewissen Grenze (Kurve 3), und von da ab wieder sinken (4, 5, 6); in dem letzten Theile der Kurven findet mit wachsender Windungszahl eine stetige Hebung statt, aber von geringerem Belange. Ferner ergiebt sich, dafs die Kurve (0) des reinen Nebenschlusses ihr Maximum erst im Unendlichen erreicht, während die Kurven 1 bis 6 ihr Maximum im Endlichen besitzen, und zwar im anfänglichen Theile; dies Maximum rückt jedoch mit wachsender Windungszahl immer mehr nach rechts, d. h. nach höherem äufseren Widerstande zu.

Untersucht man nun das Maximum der Kurven mit Hülfe der Rechnung, so findet man, dafs für die geringsten Werthe der direkten Windungszahl das Maximum im Unendlichen bleibt, wie bei der reinen Neben-

Digitized by Google

schlufskurve (o), dafs aber von einer bestimmten Kurve (k, punktirt) an das Maximum am Anfange der Kurve auftritt und sich alsdann mit wachsender direkter Windungszahl allmählich nach rechts hin bewegt.

Die Polspannung läfst sich für beide Arten der gemischten Wickelung (Nebenschlufs parallel zum Anker und Nebenschlufs parallel zum äufseren Widerstande) durch die Formel ausdrücken:

$$P = A \frac{u}{u + \alpha} - B \frac{u}{u + \beta},$$

wo β mit wachsender direkter Windung wächst und für reinen Nebenschlufs gleich Null ist.

Ist $\beta = 0$, d. h. bei reinem Nebenschlusse, so findet das Maximum von P nur bei unendlich grofsem äufseren Widerstande (u) statt.

Aber auch, wenn die direkte Windungszahl einen Werth hat, liegt das Maximum noch im Unendlichen, nämlich so lange $\beta < \alpha \frac{A}{B}$ ist.

Ist $\beta = \alpha \frac{A}{B}$, so entsteht die Uebergangskurve k, die ihr Maximum noch im Unendlichen hat; ist $\beta > \alpha \frac{A}{B}$, so rückt das Maximum in den Anfang der Kurve.

Die Uebergangskurve ist daher diejenige, welche sich am meisten der geraden Linie nähert, da bei derselben das Maximum gleichsam im Begriffe steht, vom Ende der Kurve zum Anfange überzuspringen. Es wird zwar noch vortheilhafter sein, die direkte Windungszahl noch etwas stärker zu wählen als in der Uebergangskurve, um den anfänglichen Theil noch etwas zu heben; diese Verstärkung darf jedoch nur ganz gering sein; im Wesentlichen erfüllt die Uebergangskurve bereits die Bedingung gröfster Annäherung an eine Gerade.

Ist P ein Maximum in Beziehung auf u, so ist, wenn u' der dem Maximum entsprechende Werth von u,

$$0 = \frac{dP}{du} = A \frac{\alpha}{(u' + \alpha)^2} - B \frac{\beta}{(u' + \beta)^2}.$$

Diese Gleichung wird nur durch $u' = \infty$ befriedigt, wenn $\beta = 0$, und so lange $\beta < \alpha \frac{A}{B}$ ist.

Ist $\beta = \alpha \frac{A}{B}$, so hat man

$$0 = \frac{A\alpha}{(u' + \alpha)^2} - \frac{A\alpha}{(u' + \beta)^2}$$

oder, nach Division durch $A\alpha$,

$$0 = \frac{2u'(\beta - \alpha) + \beta^2 - \alpha^2}{(u' + \alpha)^2 (u' + \beta)^2},$$

oder endlich

$$0 = (\beta - \alpha) \frac{2u' + \alpha + \beta}{(u' + \alpha)^2 (u' + \beta)^2};$$

auch diese Gleichung wird nur durch $u' = \infty$ befriedigt.

Ist aber β etwas gröfser als $\alpha \frac{A}{B}$, z. B. $\beta = \alpha \frac{A}{B} + \varepsilon$, wo ε eine kleine Gröfse, so erhält man schliefslich

$$0 = \frac{(\beta - \alpha)(2u' + \alpha + \beta) - \frac{\varepsilon}{\beta}(u' + \beta)^2}{(u' + \alpha)^2 (u' + \beta)^2}.$$

Diese Gleichung wird durch einen endlichen Werth von u' und durch $u' = \infty$ befriedigt; der erstere entspricht dem Maximum zu Anfang der Kurve, der letztere dem asymptotischen Verlauf im Unendlichen, welcher nun ein Minimum bedeutet.

Die Uebergangskurve ist also gekennzeichnet durch die Bedingung:

$$\text{I)} \qquad \beta = \alpha \frac{A}{B};$$

wählt man die direkte Windungszahl etwas gröfser als den aus dieser Bedingung sich ergebenden Werth, so erhält man diejenige Polspannungskurve, die sich am meisten der Geraden nähert.

Liegt der Nebenschlufs parallel zum Anker, so ist

$$\alpha = a + d, \quad \beta = d + \frac{m_d}{m_n} n,$$

$$A = fv, \quad B = \frac{n}{m_n},$$

und die Bedingung der Uebergangskurve ist die folgende:

$$\text{II)} \qquad \frac{d + \frac{m_d}{m_n} n}{d + a} = \frac{fv}{\frac{n}{m_n}}.$$

Liegt der Nebenschlufs parallel zum äufseren Kreise, so ist

$$\alpha = a + d, \quad \beta = \frac{m_d}{m_n + m_d} n,$$

$$A = fv, \quad B = \frac{n}{m_n + m_d},$$

und die Bedingung ist die folgende:

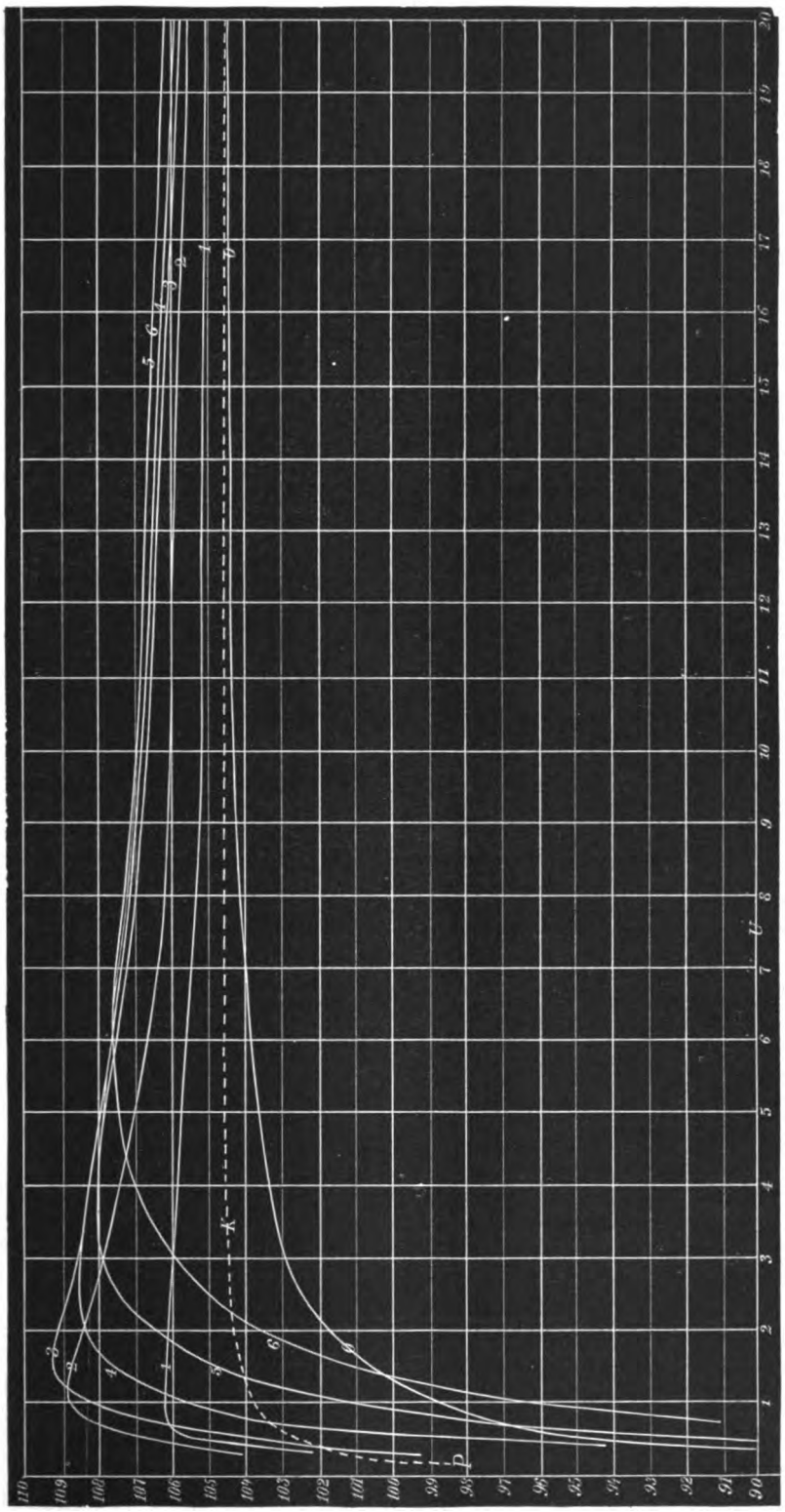
$$\frac{fv}{\frac{n}{m_n + m_d}} = \frac{n}{m_n + m_d} \frac{m_d}{d + a}$$

oder

$$\text{III)} \qquad \frac{m_d}{(m_n + m_d)^2 (d + a)} = \frac{fv}{n^2}.$$

Digitized by Google

Fig. 5.



Digitized by Google

Man sieht, dafs die Formeln II) und III) alle Elemente enthalten, welche überhaupt auf die Wirkung der Maschine Einflufs haben, die Geschwindigkeit v, die Ankerkonstante f, die Widerstände des Ankers *(a)*, der direkten Wickelung *(d)* und der Nebenschlufswickelung *(n)* und die beiden Windungszahlen m_d und m_n.

Für die in Fig. 5 zu Grunde gelegte Maschine, für welche der äufsere Widerstand zwischen 0,8 und 130 Ohm variirt werden soll, ergiebt sich, dafs die Uebergangskurve bereits als höchste Ungleichmäfsigkeit der Polspannung etwa 1 Volt ergiebt; rechnet man den Fehler der Theorie gegenüber der Wirklichkeit ebenfalls auf etwa 1 Volt, so ergiebt sich als höchste Ungleichmäfsigkeit, wenn man nach obigen Regeln die Wickelung justirt, 2 Volt. In der Praxis erniedrigte man bisher durch empirische Justirung die Ungleichmäfsigkeit auf etwa 1 Volt; Angaben, wonach eine Gleichmäfsigkeit bis auf 0,1 Volt, also 1 für 1000 des Werthes, erzielt worden sein soll, halte ich für wenig glaubwürdig.

Da sämmtliche Konstanten der Maschine in den Formeln II) und III) vorkommen, müssen sie auch für die Justirung sämmtlich bestimmt werden, mit Ausnahme der durch jene Formeln zu bestimmenden Gröfsen der direkten Wickelung m_d und d. Durch jene Formeln ist nur eine Relation zwischen m_d und d gegeben; um diese Gröfsen einzeln zu bestimmen, mufs eine derselben gewählt oder eine zweite Relation zwischen denselben aufgestellt werden. Am einfachsten verfährt man, wenn man den Raum der direkten Wickelung als gegeben annimmt, wie in obigem Beispiele; diese Festsetzung giebt alsdann die zweite Relation zwischen m_d und d.

Um die Ankerkonstante f oder die Gröfse fv, die elektromotorische Kraft für den Magnetismus 1, zu bestimmen, hüte man sich davor, nur Beobachtungen bei einer einzigen Geschwindigkeit oder bei wenig verschiedenen Geschwindigkeiten zu benutzen; man kann auf diese Weise zu recht irrthümlichen Resultaten gelangen. Auch berücksichtige man, dafs die Stellung der Bürsten keinen unerheblichen Einflufs auf die Gröfse dieser Konstanten ausübt, verstelle daher die Bürsten während der Versuche gar nicht. Ist jedoch die richtige Wickelung für eine gewisse Bürstenstellung gefunden, so gilt sie im Wesentlichen auch für eine andere Bürstenstellung.

Das praktische Verfahren, um vermittelst unserer Formeln die richtige Wickelung einer Gleichspannungsmaschine zu finden, besteht in Folgendem:

1. Zunächst sucht man die geeignete Nebenschlufswickelung und bestimmt mittels derselben, ohne jede direkte Wickelung, die Ankergröfse fv und die Schenkelgröfse $\frac{n}{m_n}$.

   Von dem vorliegenden Gesichtspunkt aus wird von dieser Wickelung nur verlangt:

   a) dafs sie bei einer passenden Geschwindigkeit, ohne äufseren Kreis, die gewünschte Polspannung, z. B. 100 Volt, liefern (dieselbe Spannung tritt auch nachher, ohne äufseren Kreis, nach Anbringung der richtigen direkten Wickelung auf);

   b) dafs die Gröfse $\frac{n}{m_n}$ nur einen Theil (höchstens etwa $\frac{1}{2}$) der Gröfse fv ausmache.

   Die Rücksichten auf Arbeitsverbrauch und auf Erwärmung bei dieser Wickelung, welche natürlich praktisch nie zu vergessen sind, sprechen für den vorliegenden Zweck nicht unmittelbar mit.

   Um die Gröfsen fv und $\frac{n}{m_n}$ bei dieser Nebenschlufswickelung zu bestimmen, stellt man am besten Versuche ohne äufseren Kreis bei möglichst verschiedenen Geschwindigkeiten an. Man hat alsdann die einfache Formel:

$$P_n = fv - \frac{n}{m_n}$$

   (die Gröfse $\frac{a}{n}$ ist als klein im Verhältnisse zu 1 vernachlässigt). Man zeichnet die Polspannung P_n als Ordinate, die Geschwindigkeit als Abszisse auf und zieht diejenige gerade Linie, welche sich den Beobachtungen am besten anpafst; aus zwei beliebigen Punkten dieser Geraden ergeben sich alsdann fv und $\frac{n}{m_n}$.

2. Ist eine passende Nebenschlufswickelung gefunden, so fügt man versuchsweise eine direkte Wickelung hinzu, bringt die gemischte Schaltung an und stellt einige Versuche bei derselben Geschwindigkeit, aber bei geringen äufseren Widerständen, also bei starken Strömen, an und bestimmt die Wickelungszahl m_d aus den Versuchen, mifst aufserdem die Widerstände a, n und d.

   Ist z. B. der Nebenschlufs parallel zum Anker geschaltet, so hat man:

$$m_d = -\frac{m_n}{n}(u+d) + \frac{a+u+d}{fv - J(a+u+d)}.$$

   m_d läfst sich aus jedem einzelnen Versuche berechnen; man wählt jedoch natürlich das Mittel aus mehreren Versuchen.

Digitized by Google

3. Sind m_d und d für die Versuchswickelung bekannt, so stellt man die Relation zwischen m_d und d auf, setzt dieselbe in die Formeln II) oder III) ein und berechnet die der Uebergangskurve entsprechende direkte Wickelung; für die in Wirklichkeit anzubringende direkte Wickelung ist dann nur die Windungszahl etwas gröfser zu wählen als in der Uebergangskurve.

Der Zusammenhang zwischen m_d und d kann, der Form nach, beliebig gewählt werden. Man kann nicht nur den Wickelungsraum konstant annehmen, wie oben angerathen, so dafs

$$m_d^2 = c \cdot d,$$

sondern man kann auch die Bedingung stellen, dafs der Wickelungsraum verschieden, aber der Drahtquerschnitt derselbe sei, so dafs

$$m_d = c' \cdot d;$$

man kann endlich jeden anderen beliebigen Zusammenhang annehmen; stets kann man sich der Resultate der direkten Versuchswickelung bedienen, um m_d und d für eine andere direkte Wickelung zu berechnen.

Gute Versuche sind bei dem ganzen Verfahren selbstverständlich Hauptsache, die Rechnung ist in Wirklichkeit eine geringe Mühe und dürfte auch für den ungeübtesten Rechner höchstens 1 Stunde in Anspruch nehmen.

Die Mittheilung und Beschreibung einer nach diesem Verfahren ausgeführten Justirung behalte ich mir für eine spätere Mittheilung vor.

(Schlufs folgt.)

F. v. Hefner-Alteneck:

Ueber elektrische Lampen.

In Anbetracht des ungewöhnlich grofsen Materials an elektrischen Lampen, zumeist in Originalausführungen, welches mir von Seiten der Firma Siemens & Halske zur Verfügung steht, habe ich die Absicht, hier einmal über Lampen im Allgemeinen zu sprechen und dabei eine Gruppeneintheilung der scheinbar oft sehr verschiedenen Systeme vorzunehmen. Für heute mufs ich mich jedoch darauf beschränken, Ihnen einige bisher wenig bekannt gewordene Lampen zu zeigen, und werde einige Mittheilungen über neuere Arbeiten in dieser Richtung anschliefsen.

Sie sehen hier eine ältere Lampe; ihre Werkzeichnung, die ich der besseren Erklärung halber ebenfalls mitgebracht habe, trägt das Datum Januar 1878. Die Lampe wurde nach derselben um die gleiche Zeit in dem einen vor Ihnen stehenden Exemplar ausgeführt. Sie beruht auf dem nämlichen Prinzipe wie der Deviator, einer 1877 entstandenen, vielfach beschriebenen und oft benutzten Vorrichtung, welche ein Nebenlicht zu entzünden und dadurch die Thätigkeit der Dynamomaschine vor Unterbrechung zu bewahren hat, jedesmal wenn das Hauptlicht aus irgend welchem Umstand erlöschen sollte. Dieser Deviator stellt eine richtige elektrische Lampe dar, nur sind, seinem Zweck entsprechend, die Kohlenstäbe sehr kurz gewählt. Die vorerwähnte Lampe ist der Deviator, für lange Kohlenstäbe eingerichtet. Der obere Kohlenhalter ist an einer eisernen Schiene befestigt, die durch ihr Gewicht in entsprechenden Führungen vertikal abwärts gleiten kann. Hinter ihr liegt ein Hufeisen-Elektromagnet, mit seinen Polen nach unten gekehrt. Diese Pole sind seitlich abgebogen und berühren beide (mit einer dünnen Zwischenlage aus Messing) die Eisenstange. Das Hufeisen des Elektromagnetes ist nach oben nicht geschlossen, sondern das eiserne Querverbindungsstück ist von den beiden Schenkeln getrennt und steht fest in geringem Abstand über den oberen Enden der beiden Schenkel. Diese können sich um diesen Abstand nach oben bewegen. Die Umwickelung des Elektromagnetes ist in den Stromkreis eingeschaltet. In der Ruhe fällt die Eisenschiene mit dem oberen Kohlenhalter so weit herab, bis die obere Kohle gegen die untere, welche fest angeordnet ist, trifft. Tritt der Strom ein, so ziehen zunächst die unteren Pole des Elektromagnetes die Eisenstange fest gegen sich an und nehmen dieselbe durch magnetische Reibung mit, sobald sie in die Höhe gehen. Dies geschieht aber gleichzeitig durch die Anziehung, welche das querüberliegende Eisenstück auf die oberen beiden Endflächen der Elektromagnetschenkel ausübt. Das Hochgehen der Eisenschiene mit der oberen Kohle entzündet den Lichtbogen. Wird der Widerstand desselben durch Abbrennen der Kohlenspitze gröfser und der elektrische Strom entsprechend schwächer, so läfst die anziehende Kraft des Elektromagnetes etwas nach, und die Schiene gleitet um ein entsprechendes Stück abwärts.

Die Firma Siemens & Halske hat das eben beschriebene System in Form eigentlicher Lampen nicht weiter vertrieben, weil ihr andere zur Verfügung standen. Ich bemerke aber, dafs es genau das System des damals viel verbreiteten Deviators und der eben beschriebenen Lampe ist, auf welchem die später ausgeführte Gülcher'sche Lampe beruht: magnetisches Festhalten der eisernen Gleitstange des oberen Kohlenhalters durch einen Elektromagnetpol, während dieser gleichzeitig durch eine anderweitig stattfindende elektromagnetische Anziehung in die Höhe gehoben wird.

Eine weitere Gruppe von Lampen beruht auf dem Prinzipe, welches in dem Patente,

Digitized by Google

das gleichlautend in Frankreich, Belgien, England u. s. w. im Jahre 1873 für die Firma Siemens & Halske entnommen wurde, niedergelegt ist. Es ist dies das gleiche, ich darf wohl sagen, epochemachende Patent, in welchem auch die Trommelwickelung der Dynamomaschine enthalten ist. Es ist gewifs bezeichnend für den damaligen Stand der Elektrotechnik, dafs in einem Patent unter dem Titel »Verbesserungen an Maschinen und Apparaten für die elektrische Beleuchtung mittels magnet- oder dynamoelektrischer Ströme« das Wesen einer Reihe von Apparaten niedergelegt ist von solcher Bedeutung, dafs heute die untergeordnetsten Veränderungen, ja jede neue Schraube daran, wenn es nur irgend möglich wäre, zum Gegenstande besonderer Patente gemacht werden.

Die in dem genannten Patent aufgeführten Lampen haben gemeinsam das am Schlusse der Patentbeschreibung dahin zusammengefafste Prinzip, dafs ein elektrischer Motor in dauernde Thätigkeit tritt, so lange eine Verstellung der Kohlenstäbe nothwendig ist und durch seine Thätigkeit und mittels irgend welcher mechanischen Uebersetzung diese Verstellung bewerkstelligt. Als solche Motoren sind — abgesehen von der zuerst beschriebenen Wechselstromlampe — Elektromagnete mit oszillirenden Ankern und Selbstunterbrechung bezw. Selbstausschlufs gezeichnet und beschrieben, genau so, wie sie bei elektrischen Weckern und Hôtelklingeln allgemein gebräuchlich sind. Durch Sperrklinke und Sperrrad wird die oszillirende Bewegung des Ankers zunächst in eine drehende verwandelt und durch eine Zahnstange oder Schraube mit Mutter als geradlinig und langsam fortschreitende auf die Kohlenstäbe übertragen. Die Spannung einer den Anker vom Elektromagnet abhaltenden Feder bestimmt die Stärke des Stromes in den Windungen des betreffenden Elektromagnetes, bei welcher der Anker zu oszilliren beginnt. Sollen durch die Thätigkeit des Elektromagnetes die Kohlenstäbe aus einander gebracht werden, so müssen die Windungen des Elektromagnetes im nämlichen Stromkreise wie der Lichtbogen liegen und der Elektromagnet mit Selbstausschlufs arbeiten zur Vermeidung von Unterbrechung des ganzen Stromes und starker Funken an der Kontaktstelle. Derartige Lampen — bei welchen aufserdem die Annäherung der Kohlenstäbe durch das Gewicht des oberen Kohlenhalters jedesmal dann eintritt, wenn der oszillirende Anker vollkommen und dauernd sich gegen seinen Ruheanschlag legt — sind in den verschiedensten Formen unter dem Namen »Kontaktlampen« ausgeführt und verbreitet. Von denselben kann ich Ihnen hier drei zeigen, zwei schon seit 1873 gebaute, eine runde säulenförmige, die aufserdem durch Verstellen eines Knopfes ohne Weiteres für den Betrieb durch Wechselströme eingerichtet werden kann, die kleinere mit vierkantigem Gehäuse, welche die gröfste Verbreitung gefunden hat, und endlich eine noch kleinere, 1878 gebaute, bei welcher nur die obere Kohle bewegt wird und der Mechanismus oberhalb der Kohlenstäbe liegt, eine Form, die seit der Einführung des elektrischen Lampenlichtes in die allgemeine Beleuchtungstechnik, durch die Differentiallampe, d. h. seit der Erleuchtung der hiesigen Kaisergalerie während der Ausstellung 1879, heute von allen Fabrikanten elektrischer Lampen adoptirt ist.

In dem genannten Patent ist ferner eine Lampe gezeichnet und beschrieben, bei welcher auch die Annäherung der Kohlenstäbe durch die Thätigkeit des Elektromagnetes bewirkt wird. Derselbe ist hier mit feinem Drahte von hohem Widerstande bewickelt und, wie bereits erwähnt, im Nebenschlusse zum Lichtbogen eingeschaltet. Der Elektromagnet arbeitet mit Selbstunterbrechung, die natürlich nur den Nebenschlufs berührt und, weil dieser nur schwachen Strom enthält, ohne starken Funken auftritt. Die mechanische Uebertragung der oszillirenden Ankerbewegungen in eine die Kohlenstäbe einander nähernde geschieht mittels Sperrklinke, Zahnrades und Schraubenspindel.

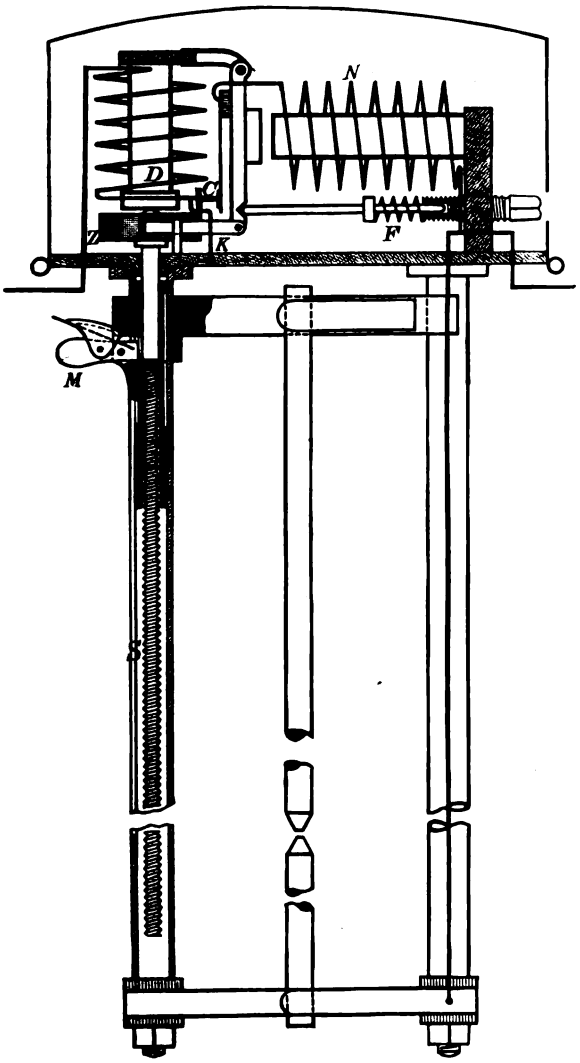
Ich werde nun eine neuerdings konstruirte Lampe an der vorliegenden schematischen Abbildung erklären, welche genau nach diesem Systeme gebaut ist und die gleichen Theile enthält. Sie sehen den mit vielen Windungen versehenen und in den Nebenschlufs zum Lichtbogen eingeschalteten Elektromagnet *N*, die Abreifsfeder *F*, den im gleichen Zweige liegenden Selbstunterbrechungskontakt *C*, das Zahnrad *Z*, die Schraubenspindel *S*, deren Mutter *M* den oberen Kohlenhalter trägt. Jedesmal wenn der Lichtbogen zu lang geworden ist, beginnt der Nebenschlufs-Elektromagnet seine Thätigkeit und schraubt den oberen Kohlenhalter allmählich herunter.

Das Entzünden des Lichtbogens beim Eintritte des Stromes geschieht durch den Anzug, welcher der im Hauptkreise liegende zweite Elektromagnet *D* auf das Zahnrad *Z*, das aus Eisen gemacht ist, ausübt. Er zieht dabei das Zahnrad mit der Schraube und dem oberen Kohlenhalter um ein kleines Stück in die Höhe, genau so, wie dies auch bei den vorhin Ihnen gezeigten Lampen und vielen anderen geschieht. Die Mutter *M* kann aus der Spindel ausgerückt werden, damit man den Kohlenhalter rasch in die Höhe schieben kann, wenn neue Kohlenstäbe eingesteckt werden sollen.

Das Neue in dieser Lampe liegt nur in ihrer Form und der Anordnung ihrer einzelnen Theile zu einander. Die Spindel, die in dem vorerwähnten Patente nach oben gerichtet ge-

Digitized by Google

zeichnet war, ist nach unten gekehrt und in einer der Stangen, welche den unteren Kohlenhalter trägt und hier zur geschlitzten Röhre ausgebildet ist, untergebracht. In dem Schlitz, welcher zur Fernhaltung des von dem Lichtbogen aussprühenden Kohlenstaubes von der Spindel nach aufsen gekehrt ist, läuft der Verbindungstheil zwischen der Mutter und dem Kohlenhalter. Der letztere findet im Innern des Rohres an einem langen zylindrischen und



von der Spindel durchbohrten Stücke seine Führung.

In dieser neuen Form hat die Lampe vor allen anderen das voraus, dafs der hohe Aufbau wegfällt, welcher sonst durch die nach oben ragende aufserordentlich lange Führungsstange für den oberen Kohlenhalter nöthig ist. Dieser hohe Aufbau macht es unmöglich, den Leuchtkörper der Lampen in geschlossenen Räumen dicht unter die Decke zu bringen. Da aber in solchen Räumen die Frage, wie hoch kann man das Bogenlicht anbringen? geradezu entscheidend ist für die vortheilhafte Verwendung des Bogenlichtes überhaupt anderen Beleuchtungsarten gegenüber, so ist durch die eben beschriebene neue Form der Lampe dem Bogenlichte der Zugang eröffnet auch in Räume von geringerer Höhe, die ihm bisher verschlossen waren. Die Lampe regulirt sehr sicher und ruhig. Sie kann für getheiltes Licht in Hintereinanderschaltung oder Parallelschaltung der Lampen benutzt werden, im ersteren Falle mit einer geringen Aptirung, die ich später mittheilen will.

Endlich zeige ich Ihnen noch eine Lampe, die ebenfalls auf dem vorbezeichneten Prinzipe beruht, nur mit dem Unterschiede, dafs nicht die Schraube gedreht wird, sondern die Mutter und sich demgemäfs die Schraube, welche an dem unteren Ende die Oberkohle trägt, sich geradlinig bewegt. Die Schraube ist aber ersetzt durch ein glattes Rohr und die Mutter durch zwei Rollen, welche mit stark federndem Drucke das Rohr zwischen sich nehmen, und deren Axen so gestellt sind, dafs sie aus der zur Rohraxe parallelen Lage um die kürzeste Verbindungslinie zwischen beiden Axen etwas verdreht erscheinen. Die beiden Rollen finden an dem öfter erwähnten Zahnrad ihre Lagerung. Die Anordnung hat den Charakter einer Schraube mit Mutter, die jedoch nur durch Reibung wirkt, und den Vortheil, dafs man die Kohlenführungsstange unter Ueberwindung dieser Reibung ohne Weiteres in die Höhe schieben kann. Im Uebrigen hat diese Lampe den alten hohen Oberbau; da aber dieser im Freien nicht stört und die Lampe in dieser Form ebenfalls sehr gut arbeitet, so wollte ich doch nicht anstehen, Ihnen auch diese Form der Lampe in einem Exemplare vorzuzeigen.

ABHANDLUNGEN.

Gisbert Kapps Strommesser und Spannungsmesser.

Von A. Beringer aus Charlottenburg.

Die Anwendung starker elektrischer Ströme zur Lichterzeugung und Kraftübertragung hat ein Bedürfnifs nach Instrumenten geweckt, welche genau und sicher die Spannung und die Intensität der Ströme zu messen gestatten. Zur Befriedigung dieses Bedürfnisses sind eine grofse Anzahl von Instrumenten erfunden und auch ausgeführt worden, von denen hier nur die Instrumente von M. Deprez, Ayrton und Perry, Siemens, W. Thomson und Uppenborn genannt werden mögen. Im Frühjahr 1884 hatte ich Gelegenheit, in der Fabrik von R. E. Crompton & Co. in Chelmsford zwei neue Instrumente kennen zu

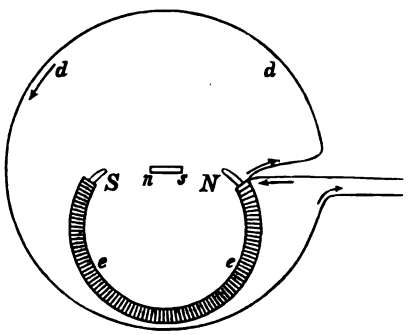
Digitized by Google

lernen; ich habe seitdem fortwährend mit diesen gearbeitet und mich von ihrer hohen Brauchbarkeit für praktische Messungen überzeugt.[1])

Bei der Konstruktion eines Instrumentes ist namentlich darnach zu streben, dafs dessen Kalibrirung durch störende äufsere Kräfte nicht beeinflufst werde; denn nur, wenn diese Bedingung erfüllt ist, wird die Skala eines jeden Instrumentes direkt in Volt oder in Ampère getheilt werden können, und nur so wird die umständliche Multiplikation der Ablenkung oder gar die der Wurzel der Ablenkung mit einem Zahlenfaktor überflüssig. Letzteres ist wichtig, zumal weil in vielen Fällen die Instrumente von unerfahrenen Handwerkern gebraucht werden, denen man umständliche Rechnungen, eine Wurzelziehung u. s. w. nicht zumuthen kann.

Alle Messungen sind vergleichender Natur. Zur Messung von Stromstärken in dieser Weise müfste man stets eine Stromstärkeneinheit zum Gebrauch bereit haben; daher müssen wir von

Fig. 1.



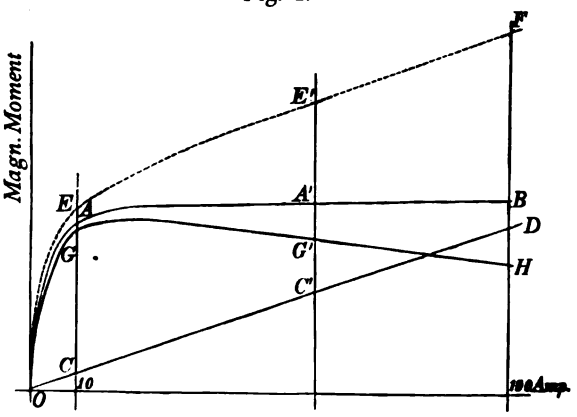
der direkten Vergleichung zur indirekten übergehen, indem wir statt der Stromstärken selbst deren chemische, mechanische oder magnetische Wirkungen vergleichen.

Die chemische (voltametrische) Methode ist sehr genau, aber sie erfordert beträchtliche Zeit, den Besitz einer sehr empfindlichen Waage und vor Allem einen absolut konstanten Strom während der ganzen Dauer der Messung. Sie wird beschränkt bleiben auf Laboratorien zur Aichung anderer Instrumente. Für praktische Zwecke ist die mechanische oder magnetische Wirkung allein nutzbar. Wir wägen dabei sozusagen den Strom ab gegen die Kraft eines Magnetes, einer Feder oder eines Gewichtes, und die Messung wird eine genaue sein, wenn diese Gegenkraft ihren normalen Werth dauernd behält.

Diese Bedingung ist an Instrumenten, bei welchen permanente Stahlmagnete und Federn zur Anwendung kommen, nicht vollkommen erfüllt. Am nachtheiligsten wirkt hier oft der Umstand, dafs eine eingetretene Veränderung in der Stärke des Magnetismus oder in der Spannkraft der Feder durch kein äufseres Zeichen bemerkbar wird, und es läfst sich dieser Nachtheil nur vermeiden, wenn man zur Abwägung weder Federn, noch Stahlmagnete, sondern andere Kräfte verwendet, welche entweder absolut konstant sind oder sich innerhalb enger Grenzen, aber dann nach einem ganz bestimmten Gesetz, ändern. Solches läfst sich erfüllen durch die Anwendung von Elektromagneten.

Wenn man einen Stahlmagnet durch einen Elektromagnet ersetzen will, so erscheint es nothwendig, den Magnetismus des Eisenkernes konstant zu erhalten. Da nun der erregende Strom ein Theil des zu messenden Stromes und folglich veränderlich ist, so wird sich eine vollständige Konstanz allerdings nicht erzielen lassen, aber nach dem Gesetze der elektromagnetischen Erregung ändert sich das mag-

Fig. 2.



netische Moment des Eisenkernes wie der Bogen der Tangenten der erregenden Stromstärke, und es ist daher sehr leicht, einen hohen Grad der Sättigung zu erreichen, d. h. den Punkt, wo für grofse Stromintervalle nur eine geringfügige Aenderung des magnetischen Momentes eintritt.

Will man daher Elektromagnete verwenden, so gelangt man zu der Regel, dafs man mit vollständig gesättigten Magnetkernen arbeiten mufs, und die Hauptbedingungen für ein brauchbares Instrument sind hiernach:

1. Anwendung langer und dünner Eisenkerne;
2. reichliche Bemessung der erregenden Drahtspule.

Wenn man nun zwischen den Polen eines nach solchen Grundsätzen hergestellten Hufeisenmagnetes *N S*, Fig. 1, eine kleine Magnetnadel *n s* aufhängt, und wenn man den elektrischen Strom, nachdem er die erregenden Windungen *e e* durchflossen hat, in einem Kreise *d d*, dessen Ebene normal zur Schwingungsebene der Nadel *n s* liegt, herumführt, so entspricht jeder

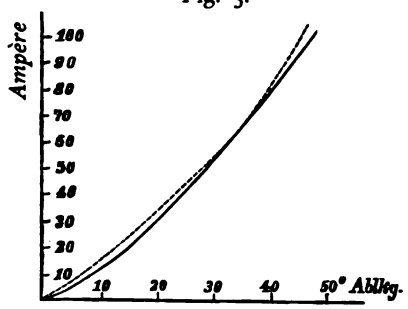
[1]) Für das Nachfolgende ist ein am 14. Februar gehaltener Vortrag der Herren G. Kapp und R. E. Crompton benutzt. Siehe darüber Journal of the Society of Electricians, 1884, Bd. 13, S. 74. — Vgl. auch D. R. P. No. 27772 vom 26. September 1883.

Digitized by Google

Stromstärke, welche ein gewisses Minimum überschreitet, ein ganz bestimmter Ausschlag der Nadel. Natürlich wird dieser Ausschlag nicht ganz genau dem Tangentengesetze folgen, da das magnetische Moment der Elektromagnete nicht absolut konstant ist, aber was auch das wahre Verhältnifs zwischen Ablenkung und Strom sein mag, es mufs stets das gleiche bleiben, und jedem Winkel der Ablenkung entspricht eine ganz bestimmte Stromstärke.

Die Betrachtung über die Konstanz des Elektromagnetes bedarf noch einer Ergänzung. Die totale magnetische Kraft, welche die Nadel *n s* in ihre Nulllage zurückzuführen strebt, rührt nicht allein von dem Magnetismus der Kerne her, sondern setzt sich zusammen aus der Wirkung der Kerne und aus der unmittelbaren Wirkung der vom Strome durchflossenen Schenkelwindungen *e e*. Wie gezeigt worden, ist die erstere für Stromstärken in bestimmten Grenzen nahezu konstant. Im Gegensatz zu dieser äufsert die Drahtrolle ein Moment, welches proportional dem Strome wächst. In

Fig. 3.

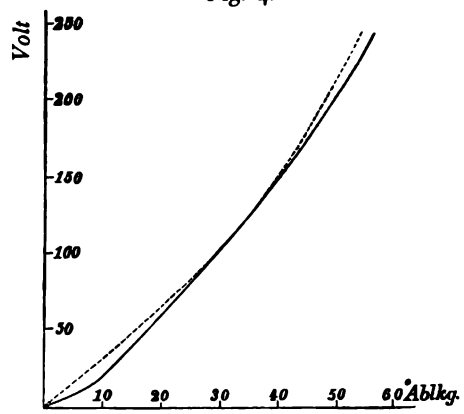


dem Diagramme, Fig. 2, stellt die Linie *O A B* das magnetische Moment des Eisenkernes bei zugehöriger Stromstärke dar, und man sieht, dafs von *A* bis *B* nur ein sehr geringes Ansteigen der Kurve stattfindet. Die Linie *O C D* giebt das Moment der Windungen. Die Summe beider, die durch *O E F* dargestellte Linie, ist die zur Wirkung kommende Kraft, und diese weist eine sehr geringe Konstanz, vielmehr bei wachsendem Strom ein starkes Ansteigen auf. Hierdurch wird für Messung starker elektrischer Ströme die Vergröfserung des Ablenkungswinkels nur gering, was die Genauigkeit der Ablesung sehr beeinträchtigt, und man mufs darauf bedacht sein, diesen Uebelstand, welcher durch die direkte Einwirkung der Schenkelwindungen hervorgerufen wird, zu beseitigen. Hierzu giebt es ein sehr einfaches Mittel, denn offenbar kann man diese schädliche Wirkung dadurch paralysiren, dafs man die Magnetnadel mit Windungen umgiebt, welche den mit *d d* bezeichneten gleich sind und nur in einer zu diesen normalen Ebene liegen, und diese Windungen kann man unmittelbar hinter die Windungen *d d* schalten. Wenn die Verhältnisse passend gewählt sind, so wird das magnetische Moment dieser neuen Windungen dem der Schenkelwindungen *e e* das Gleichgewicht halten, ohne den Magnetismus der Kerne nennenswerth zu schwächen. Aber anstatt zwei Windungssysteme, von denen das eine parallel, das zweite normal zur Nullstellung der Nadel steht, anzuwenden, kann man mit gleichem Erfolge viel einfacher nur ein Windungssystem anwenden, die Ebene desselben aber in einen schrägen Winkel zur Nulllage der Nadel bringen.

Ebenso wie es auf diese Weise möglich wird, den Einflufs der Schenkelwindungen aufzuheben, kann man durch eine andere Wahl des Winkels das totale magnetische Moment etwas abfallend machen, entsprechend der Linie *O G H* in Fig. 2.

Die hierdurch bei dem Kapp'schen Instrument erzielte Wirkung ist aus Fig. 3 und 4 ersichtlich. Die Diagramme enthalten je zwei Linien; die eine, voll ausgezogene, zeigt die

Fig. 4.



Stromstärke bezw. die Potentialdifferenz als Abszissen und die zugehörigen Ablenkungen der Nadel in Graden als Ordinaten, die punktirten Linien zeigen die entsprechenden Kurven einer gewöhnlichen Tangentenbussole. Die Kurven zeigen deutlich die Uebereinstimmung beider Arten von Instrumenten für mittlere Ablesungen, dagegen ist für Ablesung starker Ströme und hoher Spannungen der Vorzug der Kapp'schen Instrumente aus dem minder starken Ansteigen der voll gezogenen Kurve klar ersichtlich.

Im Folgenden ist die spezielle Ausführung der Instrumente beschrieben.

Der Spannungsmesser ist in Fig. 5 dargestellt.

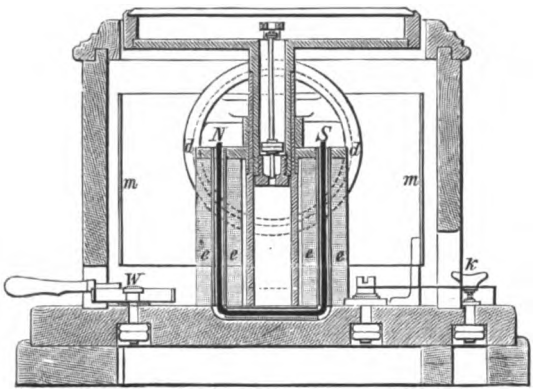
Die Elektromagnetwindungen *e e* sind um eine Messingröhre gewickelt. In dieser Röhre liegen zwei Drähte aus weichem Eisen von je 0,047 Zoll engl. (0,194 mm) Durchmesser, welche mit ihren Enden die Pole *N S* bilden. Zwischen den letzteren bewegt sich die Magnetnadel *n s*. Die Nadel ist auf einer Stahlaxe befestigt, welche an ihrem oberen Ende einen

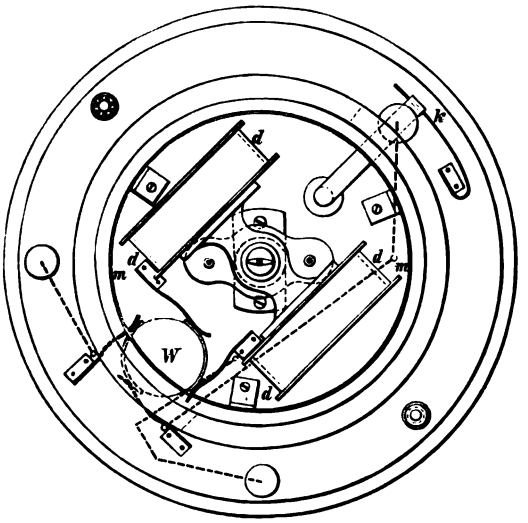
Digitized by Google

leichten Aluminiumzeiger trägt, durch dessen Hülfe die Ablenkung der Nadel an einer Skala direkt in Volt abgelesen werden kann. *d d* sind die ablenkenden Windungen.

Der Elektromagnet und die ablenkenden Windungen sind mit dünnem isolirten Kupferdrahte bewickelt und besitzen einen Widerstand von zusammen 50 oder 100 Ohm. Aufserdem

Fig. 5.





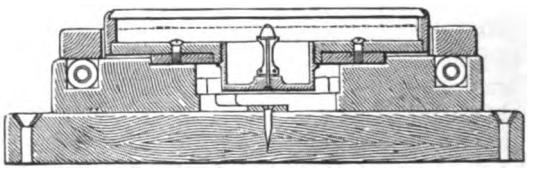
enthält das Instrument noch einen Zusatzwiderstand von 450 oder 900 Ohm aus feinem Neusilberdraht, welcher um einen Messingzylinder *m m* gewickelt ist. Dieser Zusatzwiderstand kann durch Niederdrücken des Schlüssels *k* ausgeschaltet werden, und dann hat man die Angabe des Aluminiumzeigers durch 10 zu dividiren.

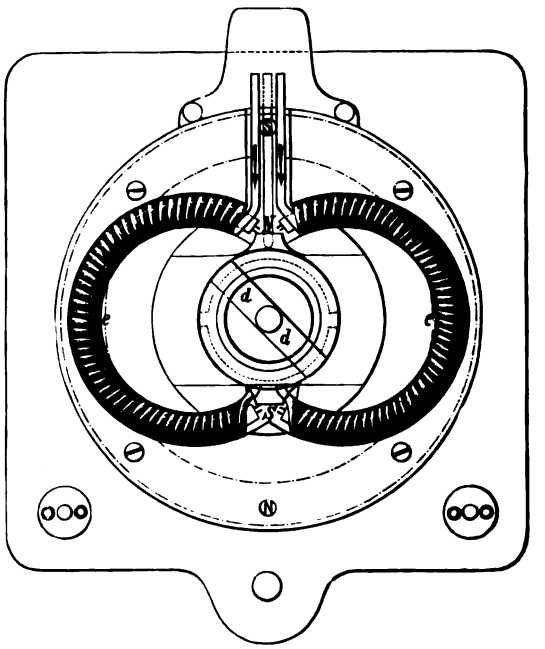
Wenn ein Strom von verkehrter Richtung durch das Instrument läuft, wird der Zeiger um 180° gedreht. Da in dieser Stellung eine Ablesung nicht möglich ist, so ist bei *W* ein Stromwender angebracht, welcher ein leichtes Wenden des Stromes gestattet, und zwar mufs der Griff dieses Wenders nach der positiven Klemme hin liegen.

Aber immer mufs man im Auge behalten, dafs die Eisenkerne des Elektromagnetes zur Sättigung ein gewisses Minimum des Stromes erfordern. Es wird hierdurch eine Grenze gegeben, unter welcher das Instrument für Ablesungen nicht mehr brauchbar ist. So z. B. gestattet ein Instrument mit 100 Ohm Kupferdraht und mit 900 Ohm Neusilberdraht eine genaue Ablesung von Spannungen zwischen 300 und 3 Volt, ist aber nicht für Ablesungen unter 3 Volt zu gebrauchen.

Nach demselben Grundgedanken ist der Strommesser, Fig. 6, konstruirt. Von diesem werden von R. E. Crompton & Co. zwei verschiedene Arten ausgeführt. Die eine mit doppelter Magnetnadel, welche, ähnlich den

Fig. 6.





Kompafsnadeln, in einem Punkte aufgehängt ist, die andere mit einer einfachen Nadel, welche nach der beim Spannungsmesser beschriebenen Methode aufgehängt ist.

Für Messungen von 10 Ampère aufwärts ist es nicht nöthig, vollständige Drahtwindungen zur Ablenkung zu gebrauchen, vielmehr giebt eine halbe Windung *d d*, welche dicht unter der Nadel entlang geht, genügend ablenkende Kraft, so dafs die Konstruktion des Instrumentes sehr einfach wird.

Der Strom theilt sich bei seinem Eintritt in das Instrument in zwei Theile, jeder Theil

Digitized by Google

durchfliefst die Windungen eines Elektromagnetes und erregt die Pole NN und SS. Auch bei diesem Instrument ist der ablenkende Leiter in einem schrägen Winkel zur Nadel angebracht.

Trotz eines nur einjährigen Bestehens haben die Instrumente in England eine starke Verbreitung gefunden. Möchten dieselben auch in Deutschland die Beachtung finden, welche sie ihrer vorzüglichen Eigenschaften wegen verdienen.

Berlin, November 1884.

Ueber die Entladung eines sekundären Elementes.

Von Carl Michalke, cand. math. in Breslau.

Da die Akkumulatoren mehr und mehr in der Praxis Verwendung finden, ist ein kurzes Verfahren, ihre Leistungsfähigkeit zu prüfen, vortheilhaft. Hallwachs [1]) führte darüber Untersuchungen aus. Er mafs den inneren Widerstand der Elemente in der Wheatstoneschen Brücke mit Telephon und Wechselströmen, die Intensität mittels eines Galvanometers, die Potentialdifferenzen mittels eines Mascart'schen Quadrantenelektrometers [2]).

Auf Anregung des Herrn Prof. Leonh. Weber stellte ich Untersuchungen über die Entladungen von sekundären Elementen [3]) an, mit Benutzung von nur wenig Hülfsapparaten, nach einer Abänderung der Mance'schen Methode, die sowohl den inneren Widerstand, als auch die Stromintensität zu beobachten erlaubte.

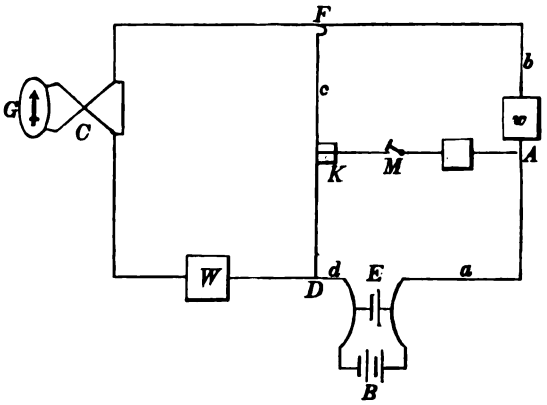
Die Anordnung des ganzen Apparates war folgende:

Bei E, Fig. 1, befand sich die zu untersuchende Ladungssäule, $a\,b\,c\,d$ war die Hauptleitung der Entladung; B die ladende Batterie. Ein Kommutator ohne Kreuz ermöglichte ein schnelles Ausschalten der ladenden Batterie mit gleichzeitigem Einschalten der Hauptleitung der Entladung. Aufserdem konnte bei F die Verbindung des Brückendrahtes mit dem übrigen Kreise durch Ausheben eines Kupferbügels gelöst werden. Der Leitungsdraht DF war längs einer in Millimeter getheilten Skala aufgespannt, auf welcher der Kontaktklotz K beweglich war. Die eine Diagonale des Wheatstone'schen Vierecks bildete die Verbindung KA, in welche ein Morsetaster M eingeschaltet war; in der zweiten Diagonale FGD befand sich ein Siemens'sches vollkommen aperiodisches Glockengalvanometer mit einer Rolle von 2,926 S. E.

Der Leitungsdraht DF war Neusilberdraht von 2 m Länge und 1 mm Dicke mit einem Widerstande von 0,643 S. E. Bei w befand sich ein Widerstand von 0,2 S. E. Der Widerstand der Zuleitungsdrähte a, b und d war gering und wurde zu w und dem inneren Widerstande der Ladungssäule hinzugerechnet. Bei W befand sich ein Siemens'scher Widerstandskasten. Aufserdem wurde in die Leitung KA ein Widerstand von etwa 2 S. E. eingeschaltet, um bei geschlossener Leitung KA die Entladung durch diesen Draht nicht zu rasch erfolgen zu lassen. Das Galvanometer wurde kurz vor jeder Beobachtung mittels des Kommutators C eingeschaltet.

Ist $DF = \alpha$, $FK = \beta$, dann ist, falls K so verschoben wird, dafs die leitende Verbin-

Fig. 1.



dung AK keine Aenderung des Ausschlages im Galvanometer G hervorbringt:

$$\frac{w_0}{w} = \frac{\alpha - \beta}{\beta},$$

$$1) \qquad w_0 = \frac{w\,\alpha}{\beta} - w,$$

wobei w_0 den inneren Widerstand der Ladungssäule, w den bei w eingeschalteten Widerstand bedeutet.

Ist i_0 die Intensität im Drahte FD bei aufgehobenem Morsekontakt, i_1 diejenige im Leitungsdrahte zum Galvanometer, w_1 der Widerstand des Drahtes FD, W der bei W eingeschaltete Widerstand, so ist

$$i_1\,W = i_0\,w_1.$$

Ist J die Intensität im Drahte a bezw. d, so ist: $J = i_1 + i_0$,

$$J = i_1 + i_1\,\frac{W}{w_1} = i_1\left(\frac{W}{w_1} + 1\right),$$

oder, da W grofs ist gegen w_1, angenähert:

$$2) \qquad J = i_1\,\frac{W}{w_1}.$$

[1]) Hallwachs. Ueber die elektromotorische Kraft, den Widerstand und den Nutzeffekt von Ladungssäulen. Inauguraldissertation. Berlin 1883. Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 200.

[2]) Ueber die chemischen Vorgänge in Akkumulatoren erschien: Chemische Theorie der sekundären Batterien von G. H. Gladstone und Alfr. Tribe, übersetzt von Reichenbach. Wien 1884.

[3]) Das benutzte sekundäre Element war ein von der Compagnie Belge et Hollandaise d'Electricité — Bruxelles — verfertigtes.

Digitized by Google

Ist E die elektromotorische Kraft der Ladungssäule, so ist:

$$3)\qquad E = J(w + w_0) + i_1 W$$

$$= i_1 \frac{W}{w_1}\left(w + \frac{w\alpha}{\beta} - w\right) + i_1 W,$$

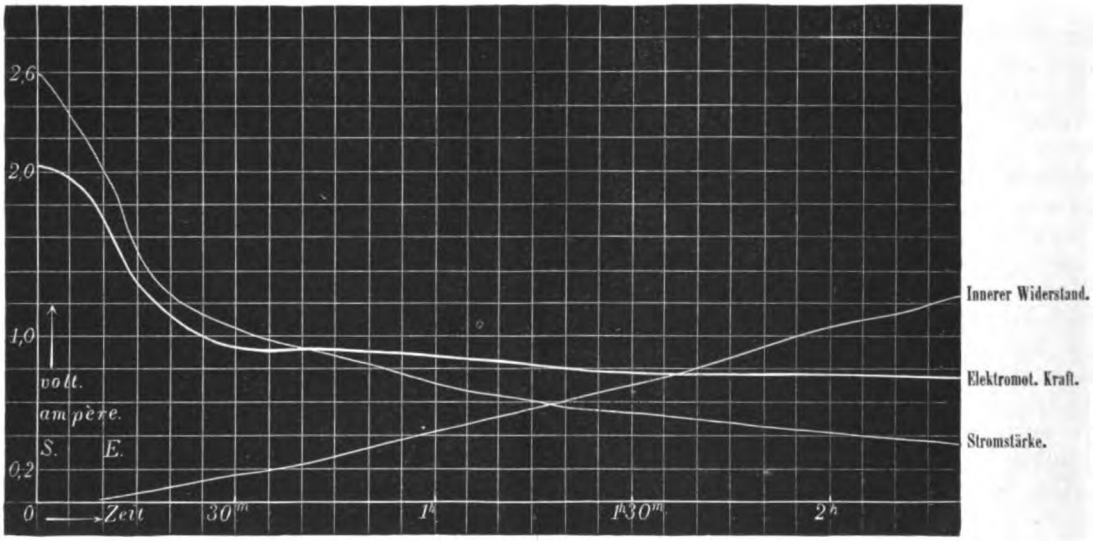
$$4)\qquad E = i_1 W\left(\frac{w}{w_1}\frac{\alpha}{\beta} + 1\right).$$

Die Beobachtung wurde demnach in folgender Weise gemacht: w wurde willkürlich gleich 0,2 S. E. festgesetzt, W auf Grund eines Vorversuches (bei Beginn der Entladung 3000 S. E.) so gewählt, dafs die Galvanometerausschläge bequem mefsbar waren. Zu bestimmtem Zeitpunkte wurde die Entladung begonnen. In geeigneten Zeitzwischenräumen, anfänglich häufiger (alle Minuten), dann seltener, wurde durch Einschalten des Galvanometers bei C der Ausschlag beobachtet, aus welchem sich mittels des zuvor bestimmten Reduktionsfaktors des Galvanometers i_1 in Ampère und mit Hülfe von 2) der Werth J ergab. Sodann wurde bei geschlossenem Kommutator C der Kontaktklotz K so lange verschoben, bis das am Beobachtungsplatz erfolgende Drücken des Morsetasters keine Aenderung des Ausschlages ergab. Aus den abgelesenen Werthen α und β wurde mittels 1) und 4) der Werth von w_0 und von E berechnet.

Eine solche Beobachtung dauerte, da der Klotz durch Zugschnüre vom Beobachtungsplatz aus mit der Hand zu verschieben war, während die andere das Drücken des Morsetasters M besorgte, höchstens 10 bis 15 Sekunden.

Durch graphische Aufzeichnung der als Funktionen der Zeit dargestellten Werthe von w_0, J und E erhielt ich wesentlich dieselben Ergebnisse wie Hallwachs. Die Fig. 2 giebt eine der wiederholt gemachten und übereinstimmenden Beobachtungsreihen. Die Kapazität des Elementes $\int J\,dt$ wird hierbei durch die von der Abszissenaxe und Intensitätskurve eingeschlossene Fläche dargestellt.

Fig. 2.



Die elektromotorische Kraft beträgt bei Beginn der Ladung 2,01 Volt, nimmt aber schnell bis 0,9 Volt ab, dann ist die Abnahme nur eine allmähliche.

Der innere Widerstand nimmt ziemlich gleichmäfsig zu. Praktisch zu verwerthen wird die Wirkung des sekundären Elementes wohl nur sein, so lange die Kurve der elektromotorischen Kraft den steilen Abfall noch nicht vollendet hat. Setzt man die Beobachtung obiger Daten noch über die in der Figur bezeichnete Zeit fort, so findet man für den inneren Widerstand ein Maximum, worauf derselbe wieder abnimmt, was auch ein geringes Ansteigen der Intensität zur Folge hat. Um den Nutzeffekt [1]) des Elementes zu bestimmen, kann man auch den Vorgang während der Ladung in obiger Anordnung beobachten.

Geladen wurde die Ladungssäule durch zwei Bunsen-Elemente. Die Ladung nahm etwa 3 Stunden in Anspruch.

Es können während der Ladung kurze Entladungen benutzt werden, um die Aenderungen der Intensität und der elektromotorischen Kraft während der Ladung zu beobachten. Letzteres geschieht durch Lösen des Kupferbügels bei F. Wenn W sehr grofs (5000 S. E.) gewählt wird, kann der innere Widerstand der Ladungssäule vernachlässigt werden. Dann ist:

$$5)\qquad E = i\,W.$$

Wird die Verbindung bei F wieder hergestellt, so kann nach Gleichung 2) die Intensität des

[1]) Aron, Zur Berechnung des Nutzeffektes von Akkumulatoren. Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 342.

Digitized by Google

Stromes beobachtet werden, um daraus den inneren Widerstand zu berechnen.

Es wird so beobachtet: bei hergestellter Verbindung

$$J_1 = \frac{i_1' \, W_1}{w_1},$$

darauf wird der Kupferbügel gelöst und beobachtet:

6) $$E = i_1''' \, W_2,$$

dann die Verbindung bei F wieder hergestellt:

$$J_2 = \frac{i_1'' \, W_1}{w_1}.$$

Aus den beiden Werthen J_1 und J_2 wird das Mittel genommen und die gefundene Gleichung mit 6) kombinirt. So ist:

7) $$J = \frac{J_1 + J_2}{2} = \frac{i_1' + i_1''}{2} \, \frac{W_1}{w_1} = i_1 \, \frac{W_1}{w_1}.$$

Nach 3) ist bei hergestellter Verbindung bei F:

$$E = J(w + w_0) + \frac{i_1' + i_1''}{2} W_1,$$

also

$$w_0 = \frac{2 \, E \, w_1}{(i_1' + i_1'') \, W_1} - (w + w_1);$$

mit 6) kombinirt:

8) $$w_0 = \frac{2 \, i_1''' \, W_2 \, w_1}{(i_1' + i_1'') \, W_1} - (w + w_1).$$

Die ladende Batterie B wird nur so lange ausgeschaltet, als man Zeit zum Ablesen am Galvanometer braucht, während sie in der Zeit, die man zum Aendern des Widerstandes W braucht, wieder mit der Ladungssäule in Verbindung ist. Die Zeit, welche zur Beobachtung der Gröfsen $i_1' \, i_1'' \, i_1''' \, W_1 \, W_2$ erforderlich ist, beträgt etwa 45 Sekunden und wird von der Gesammtladungszeit subtrahirt.

Die kaiserlich brasilianischen Staatstelegraphen.

Auf den brasilianischen Landlinien hat der General-Telegraphendirektor des Kaiserreichs Brasilien, Staatsrath Baron Capanema, vor Kurzem einen Beweis der ausgezeichneten Arbeitsfähigkeit der genannten Linien geliefert, der wohl geeignet ist, die Aufmerksamkeit Sachkundiger auf sich zu ziehen.

Wir müssen voraus bemerken, dafs das Telegraphennetz der brasilianischen Staatslinien bereits die beträchtliche Tracen-Länge von 14 000 km erreicht hat, sich dabei fast seiner ganzen Ausdehnung nach, ohne Parallellinien, in ungefähr süd-nördlicher Richtung zwischen dem Aequator und dem 33. südlichen Breitengrade erstreckt und daher beinahe ganz im Bereiche der Tropen liegt. Hieraus entspringen nun aber für den Bau und für die Erhaltung der Linien ganz besondere Schwierigkeiten, von denen der europäische Telegrapheningenieur, welcher die Tropen nicht kennen gelernt hat, sich kaum eine Vorstellung machen kann.

Die Gestänge der brasilianischen Telegraphenlinien sind selten, wie in Europa, an den Landstrafsen entlang aufgestellt, weil sie dort zu leicht durch Karavanen schwerfälliger Ochsenkarren oder von ungeführt dahinschreitenden, schwer beladenen Lastthieren beschädigt werden könnten. Für einen bedeutenden Theil der Telegraphenlinien haben erst Wege im Urwald und in fast undurchdringlichem Gestrüppe hergestellt werden müssen, wobei oft noch meilenlange Sümpfe, anschwellende Flüsse und Meeresarme überspannt werden mufsten. Dazu kommt, dafs das Land zu Zeiten mit einer tropischen Dampfatmosphäre bedeckt ist, welche das Faulen der hölzernen Gestänge, das Rosten der Drähte und den Verlust der Isolation auf das Aeufserste begünstigt; dann treten wieder sechs- bis achtmonatliche Dürren ein, wodurch Stangen zerspalten und Holzschwämme erzeugt werden.

Die bei Sonnenuntergang eintretende plötzliche und oft sehr bedeutende Abkühlung verursacht Reifsen der Leitungsdrähte und Zerspringen der Porzellan-Isolatoren.

Zudem befinden sich hier die Telegraphenlinien fast überall von tropischer Vegetation umgeben, die oft so wuchert, dafs nur mit aufserordentlicher Anstrengung der Linienaufseher die schmalen Telegraphenwege in den Waldungen frei erhalten werden können, und die üppigen Schlinggewächse, die sich mit besonderer Vorliebe an den Telegraphenstangen hinauf und an den Leitungsdrähten entlang winden, sind häufig von so kräftigem Wuchse, dafs eine frisch gelichtete Linie schon nach wenigen Tagen wieder bis zur Höhe der Leitungen mit neuen Blättern und Blüthen festartig geschmückt ist.

Jedoch nicht nur das Klima und die Pflanzenwelt arbeiten unaufhaltsam an der Zerstörung der brasilianischen Telegraphenlinien, sondern auch die Thierwelt stellt ein ganzes Heer erklärter und unversöhnlicher Feinde. Da giebt es eine Anzahl Thiere, welche die Pfosten unterminiren, so dafs dieselben umfallen, wenn nicht rechtzeitig Hülfe geschafft wird. Hierzu gehören vor Allem gewisse Marder, die Hyrare (Galera barbara), welche in ganz Brasilien zu finden sind, ferner die Sippe der Stinkthiere, Surilho der Brasilianer (Mephistis suffocans), die jedoch den dichten Urwald vermeiden. In den spärlich bewachsenen Grassteppen, in der Nähe des La Plata-Gebietes, finden wir wiederum die dem Kaninchen ähnlichen, jedoch weit gröfseren Biscachas (Logostomos trichodactylus), welche ausgedehnte unterirdische Baue graben, die oft einen Durchmesser von 6 bis 8 m erreichen und mit einer Unzahl von Gängen versehen sind.

Digitized by Google

In den Urwäldern ist es besonders die Familie der Gürtelthiere, die eine Anzahl Abarten liefert, welche alle mit dem indianischen Namen Tatu bezeichnet werden und die ihre Höhlungen oft zu wechseln lieben. Das gröfste dieser Thiere ist das Riesen-Gürtelthier (Dasypus gigas), von den Brasilianern Tatu canastra genannt, das an Gröfse einem starken Schweine gleichkommt.

Auch die zahlreichen Affenarten sind stets bereit, Verwirrung und Verschlingungen unter die Leitungsdrähte zu bringen.

Das Reich der Vögel besitzt ebenfalls eine ganze Reihe Kämpfer, mit denen der brasilianische Telegraphenkontroleur beständig auf Kriegsfufs steht. Die Belästigungen, welche durch dieselben herbeigeführt werden, sind doppelter Art. Gewisse Vögel bauen mit ganz besonderer Vorliebe ihre Wohnungen auf der Spitze der Telegraphenstangen und umhüllen dieselbe in wunderbarer Geschwindigkeit entweder mit feuchter, dem Erdboden entnommener Thonerde, oder mit Nestern, die aus Stöcken, Gras und Federn zusammengebaut sind. Sehr oft werden hierbei nicht nur die Stangenspitzen, sondern auch die Isolatoren und Drähte mit eingehüllt, wodurch letztere, wenigstens bei feuchter Witterung, in gegenseitigen Kontakt gebracht werden.

Es gehören hierzu die fast über ganz Brasilien verbreiteten Töpfer- oder Ofenvögel (Furnarius rufus), die ihren Namen von den topf- oder ofenförmigen Nestern erhalten haben. Diese bestehen aus sehr kunstvoll gebauten Lehmgewölben, die gewöhnlich auf starken Baumästen, aber auch mit besonderer Vorliebe auf den Isolatoren errichtet werden; sie sind kuppelartig geformt und haben ein seitlich angelegtes Flugloch. Das fertige Nest gleicht einem kleinen Backofen, ist 15 bis 18 cm hoch, 20 bis 22 cm lang und 10 bis 12 cm tief, und es ist für einen so kleinen Vogel von nur 19 cm Länge ein wirklich staunenswürdiges Werk.

Die Geschwindigkeit, mit welcher das Vogelpaar sein Nest errichtet, ist namentlich für die Telegraphenlinien derjenigen Orte, wo Töpfervögel in Masse auftreten, sehr störend, denn nach gründlicher Säuberung der Linie können die Stangen schon wieder nach 3 bis 4 Tagen mit Lehmnestern bedeckt sein, zumal in der Brütezeit, d. h. im August und September.

Eine andere Art, in welcher Vögel störend auf die Telegraphenleitungen einwirken, beruht darin, dafs ganze Schwärme gleich nach Sonnenuntergang oder kurz vor Sonnenaufgang herumziehen. Sie fliegen hierbei oft, da die ausgespannten Leitungsdrähte der Dämmerung wegen kaum sichtbar sind, gegen dieselben an, gerathen dabei zwischen die Drähte, die dann verwickelt oder gar gebrochen werden, wobei allerdings auch die Angreifer sehr oft zu Schaden kommen, wenn nicht gar ihr Leben einbüfsen müssen.

Neben einer Anzahl von Flug- und Waldhühnern, wilden Enten, Gänsen, Schwänen, Stelzvögeln, unter denen besonders Flamingos, Reiher und Kahnschnäbler (Savaku der Brasilianer) zu nennen sind, gehören zu diesen unfreiwilligen Feinden der Telegraphenleitungen noch besonders die Seriema (Dicholophus cristatus), sowie die grofsen, schwerleibigen und an den Flügelgelenken mit kräftigen Sporen versehenen Aniumas (Palamedea cornuta), die mit Hülfe ihrer Sporen und in Folge ihrer Schwere nur zu leicht die Leitungsdrähte verwickeln und zerreifsen. Letztere finden sich hauptsächlich in den Wäldern des mittleren Brasiliens.

Auch die in Brasilien in so enormen Massen auftretenden Insekten und Spinnen sind gefürchtete Feinde der Telegraphenlinien. Zu ersteren gehören besonders Bienen, Wespen, Hornissen und Ameisen. Viele der Wespenarten bauen ihre Wohnungen innerhalb und aufserhalb der Isolatoren in ähnlicher Weise, wie die europäische Hausschwalbe ihr Nest an der Aufsenseite eines Hauses anklebt.

Der Bau einiger dieser Thiere, z. B. der Chalicodoma muraria u. s. w., besteht aus feinen Sandkörnchen, welche dieselben mit ihrem Speichel so fest verbinden, dafs Kraft und ein spitzes Werkzeug dazu nöthig sind, um die Zellen zu zerbrechen. Die sogenannten Tapezierbienen (Megachile) dagegen fertigen ihre Nester aus fingerhutförmigen, an einander gereihten Zellen aus Blattstücken an, während die Papierwespen (Vespidae) lange, elastische, papierähnliche Nester aus verfilzten Pflanzenhaaren anbauen, womit sie häufig den ganzen Isolator kugelförmig umhüllen (Polybia sedula). Nester der Polybia liliacea sind oft 60 cm breit und 150 cm lang, und dazu oft noch mit Moos und anderen kryptogamischen Pflänzchen überzogen.

Wenn auch anscheinend unbedeutende, so doch sehr ausdauernde Zerstörer der Telegraphenlinien sind die Ameisen und Termiten, letztere auch weifse Ameisen genannt. Sie bewohnen in grofsen Massen gemeinsame Nester, in welchen sie, in Kasten getheilt, als Könige, Königinnen, Nymphen, Arbeiter und fliegende bezw. Fufssoldaten zusammenleben. Diese Kasten unterscheiden sich nicht nur durch eine verschiedene Lebensweise, sondern auch durch ihren Körperbau. Myriadenweise dringen sie zur Zeit des Schwärmens von einem Orte zum anderen und überdecken oft ganze Länderstriche mit ihren Erdbauten, die in Form eines Heuschobers in Massen beisammenstehen, und zwar in allen Gröfsen bis zur Höhe von 5 m bei einer Basis von 15 bis 18 m im Umfange. Das Material zu diesen Bauten besteht vorzüg-

Digitized by Google

lich aus Thon und die Festigkeit derselben ist so bedeutend, dafs sie nur mit Mühe niedergebrochen werden können.

Diese Nester sind durch bedeckte Wege oder Thonröhren, die einen Durchmesser bis zu 30 cm erreichen, mit anderen benachbarten Nestern und Bäumen verbunden. Wo sich Telegraphenstangen befinden, werden diese Thonröhren auch auf diesen emporgeführt und überdecken dann die Pfosten und Isolatoren mit rundlichen Thonkuppeln, die einen Durchmesser bis zu 1 m annehmen können. Je älter diese Nester werden, desto fester sind sie, derart, dafs zuweilen zur Axt gegriffen werden mufs, um sie loszutrennen.

Gewisse Termiten, wie z. B. die brasilianischen Calotermes, nagen vollständige Gänge in das Holz der Bäume und sind im Stande, auch Telegraphenstangen aus hartem Holz in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit zu vertilgen. Die Wandungen der Gänge werden dabei mit dem Kothe der Termiten überdeckt, und wo die Gänge an den Stangen zu Tage treten, werden nestartige Anhäufungen gebildet. Diese ungefährlich aussehenden Feinde der hölzernen Gestänge kommen in so ungeheuren Schaaren angezogen, dafs ihre Vertilgung in der Wildnifs unausführbar ist; sie machen es daher in den meisten Gegenden Brasiliens unmöglich, hölzerne Stangen zu verwenden, die sie in kurzer Frist und zwar in so hinterlistiger Weise zerstören, dafs der Schaden erst wahrgenommen wird, wenn demselben nicht mehr abzuhelfen ist. Es mag hier vorübergehend erwähnt werden, dafs sich Baron Capanema eingehend mit der Vertilgung der Ameisen und Termiten beschäftigt hat, und dafs es ihm bereits vor Jahren gelungen ist, ein Kohlenwasserstoff-Präparat herzustellen, das, in Wasser aufgelöst, über die Felder gesprengt wird und die Vertilgung der Ameisen zur Folge hat, ohne auf den Pflanzenwuchs nachtheilig zu wirken. Dieses Präparat, »Formigera« genannt, wird in Brasilien in grofsen Massen fabrizirt; es fehlt wohl kaum in irgend einer Landwirthschaft und hat den Ackerbau von einem seiner gröfsten und gefürchtetsten Feinde befreit.

Die sogenannten »schrecklichen« Termiten (Termes dirus) leben in Brasilien nur in Erdlöchern; sie unterwühlen den Erdboden auf weite Strecken und fressen, wo sie auf hölzerne Gestänge stofsen, dieselben unter der Erde fort.

Wir übergehen hier die mannigfaltige Schaar der holzfressenden Larven, besonders die der Bohrkäfer, die wahren Pioniere der Termiten, da diese Larven für die eisernen Gestänge unschädlich sind, und wir wollen nur darauf hindeuten, dafs ihre Existenz einen der vielen Gründe bildet, warum hölzerne Gestänge in Brasilien und in ähnlichen Ländern für permanente Telegraphenlinien unanwendbar sind.

So viel über diese Insekten; nun noch Einiges über Spinnen. Da giebt es unter einigen Hunderten verschiedener Arten eine grofse, schwarze Kreuzspinne mit rubinrothen Flecken auf dem Rücken, die in bedeutender Anzahl, mitunter einige Hundert, gesellig beisammen leben, indem eine jede ihr Nest in einer Entfernung von etwa 63 cm von der anderen getrennt erbaut, wobei jedoch sämmtliche Nester an gemeinsamen Hauptfäden von grofser Länge und Stärke angelegt sind. Auf diese Weise werden Bäume, Gebüsche und Telegraphenstangen von den vereinigten Netzen derartig umgeben, dafs das Gespinnst dieselben vollständig unsichtbar macht. Hierbei werden die Leitungsdrähte nicht nur unter einander, sondern auch mit den benachbarten Bäumen und mit dem Erdboden in Berührung gebracht. Die hauptsächlichsten dieser Spinnenfäden sind so kräftig, dafs man Schnüre daraus anfertigen kann, und wenn Regen oder Thau darauf fällt, bilden die Gewebe für den elektrischen Strom eine sehr beträchtliche Ableitung zur Erde.

Kurz vor dem Auftreten eines Gewitters ballen sich sämmtliche Spinnen eines gemeinschaftlichen Wohnsitzes zu einem dichten Haufen zusammen, wobei sie, falls eine Telegraphenstange ihrem Gewebe als Standort dient, den Isolator als Sammelplatz erwählen.

Zu erwähnen sind ferner noch die verschiedenen Arten der Vogelwürgspinnen (Mygale avicularia) und Aranhas caranguexeiras, von den Indianern »Nhamdu guacu« genannt, die mit ihren dicken, dicht behaarten, ausgestreckten Beinen einen Längenraum von 18 cm ausfüllen und die ein so festes Gewebe ausspannen, dafs sie selbst kleine Vögel von der Gröfse eines Finken darin fangen und verzehren.

Mit den gefährlichsten Zerstörungen jedoch werden die brasilianischen Telegraphenlinien von den in jenen Gegenden so häufig auftretenden atmosphärischen Erscheinungen der Gewitter bedroht. Die elektrischen Spannungen und Entladungen sind oft so intensiv, dafs Isolatoren, Drähte und Pfosten zersprengt werden, und nur dadurch, dafs überall das beste und kräftigste Linienmaterial zur Anwendung kommt, können die nachtheiligen Einwirkungen dieser Erscheinungen auf ein Minimum gebracht werden.

Zieht man noch in Betracht, dafs man bei Errichtung der Linien sehr oft bei Ermangelung von Fahrwegen in den Urwäldern und im Gebirgsterrain mit den allergröfsten Transportschwierigkeiten zu kämpfen hat, und dafs das Personal den ermüdenden und erschlaffenden Einflüssen eines tropischen Klimas ausgesetzt ist, so mufs man gestehen, dafs die Herstellung und der geregelte Betrieb, sowie die Erhaltung des so bedeutenden brasilianischen

Digitized by Google

Telegraphennetzes dem Personale desselben zum gröfsten Ruhme gereicht.

Diese Landlinien vermitteln nicht nur einen ungestörten, regelmäfsigen telegraphischen Verkehr im eigenen Reiche, sondern sie dienen auch dazu, den Transitverkehr mit den La Plata-Staaten, sowie von Pernambuco aus im Anschlufs an das Kabel der Brazilian Submarine Telegraph Company den überseeischen Verkehr mit Europa zu unterhalten, wobei noch der scharfen Konkurrenz der parallel laufenden Küstenkabel der Western und Brazilian Telegraph Company zu begegnen ist. Diese Konkurrenz hat für das Publikum den grofsen Nutzen gebracht, dafs sehr beträchtliche Preisermäfsigungen in den Tarifen der Kabel-Kompagnie erfolgt sind.

Mit Bezug auf die Leistungsfähigkeiten beider Telegraphensysteme, nämlich der Landlinien und der Küstenkabel, entnehmen wir dem offiziellen brasilianischen Relatorio apresentado á Assamblea Geral. Brasil 1880 folgende Resultate, welche sich bei Gelegenheit eines Vergleiches der Unterbrechungen beider Systeme ergaben. Nach jenem Berichte waren die Landlinien 32 Tage während des Jahres unterbrochen, während die Küstenkabel in derselben Zeit 120 Tage arbeitsunfähig waren, wobei die längsten Unterbrechungen der Landlinien 3 Tage, die kürzesten Unterbrechungen der Kabellinien hingegen 12 Tage andauerten.

Die brasilianischen Staatslinien erstrecken sich von der südlichen Grenze des Reiches, wo sie sich bei Jaguaron an das Telegraphennetz der Republik Uruguay und bei Uruguayana an das Netz der Argentinischen Republik anschliefsen, bis in die nördliche Provinz Maranhao, wo sie in S. Luiz enden. Die Linien sollen jedoch noch weiter gegen Norden geführt werden, um auch Para am Ausflusse des Amazonenstromes und die äufserste nördliche Grenze des Kaiserreiches in das Telegraphennetz einzuschliefsen. Erst dann wird man der für alle gröfseren Telegraphennetze so wichtigen Frage der Parallellinien, die für Brasilien in Folge der ausgedehnten Meeresküste noch von ganz besonderer Wichtigkeit ist, nähertreten können, und erst dann wird ein bis jetzt unüberwundener Uebelstand beseitigt werden können, nämlich: bei eintretenden Unterbrechungen der Leitungen die Telegramme auf Parallellinien weiter befördern zu können.

Baron Capanema, welcher den Bau der Linien gegen Norden mit Energie fortsetzt, hat die vor Kurzem vollendete Strecke Fortaleza — Theresina — S. Luiz, eine Entfernung von 640 km, zum Zwecke der Uebernahme abgeritten und bei Eröffnung derselben ohne Schwierigkeiten von der nördlichsten Endstation S. Luiz mit den Grenzstationen Jaguaron und Uruguayana im Süden des Reiches telegraphiren können.

Um die Leistungsfähigkeit der brasilianischen Linien auch öffentlich zu bestätigen, veranstaltete der General-Telegraphendirektor am 14. Dezember vergangenen Jahres bei Eröffnung der Maranhao-Linie folgenden Versuch, bei welchem Se. Maj. der Kaiser von Brasilien in der Zentral-Telegraphenstation in Rio Janeiro zugegen war, während in Montevideo der Telegrapheninspektor des Telegrafo Nacional der Republik Uruguay, Herr Edward Jones, sowie der Kaiserlich brasilianische Gesandte und der brasilianische Generalkonsul dem Versuche beiwohnten.

Sobald der Kaiser auf der Station in Rio Janeiro eintraf, wurden die brasilianischen Linien von der nördlichen Endstation S. Luiz bis Montevideo, der Hauptstadt der Republik Uruguay, und von dort aus wieder zurück bis Rio Janeiro unter einander verbunden. Gratulations-Depeschen wurden zwischen dem Kaiser und Baron Capanema schnell, korrekt und mit guter Schrift gewechselt. Die Entfernung von S. Luiz bis Montevideo beträgt 6916 km und die Gesammtentfernung, den Rückweg von Montevideo nach Rio Janeiro eingeschlossen, beträgt 9735 km. Die Zeit, welche zwischen der Absendung und der Einhändigung eines Telegrammes von 33 Worten an den Kaiser verstrich, die Zeit des Abtelegraphirens mit eingerechnet, betrug $5\frac{3}{4}$ Minuten; dabei entlud sich in der Provinz Espirito Santo ein schweres Gewitter, während im Süden von Brasilien Regenwetter vorherrschte. Es war bei diesen Versuchen gleichgültig, ob mit 10 oder 13 Translationen gearbeitet wurde.

Diese Erfolge sprechen ihr eigenes Urtheil, nicht allein mit Bezug auf die musterhafte Verwaltung der brasilianischen Staatstelegraphen, die sich der vorhin erwähnten Ursachen wegen in einer bedeutend schwierigeren Lage befinden, als die Telegraphenlinien europäischer Staaten, sondern ganz besonders auch mit Bezug auf die in Brasilien bei Errichtung der Telegraphenlinien zur Anwendung kommenden Materialien.

Baron Capanema schreibt die Stabilität seiner Linien und die Fähigkeit, den so mannigfachen zerstörenden Einflüssen erfolgreich widerstehen zu können, hauptsächlich der Wahl der Gestänge zu, die mit geringen Ausnahmen aus Eisen gefertigt sind, wogegen der hohe Isolationszustand den eigenthümlich konstruirten, von dem Generaldirektor selbst erfundenen Isolatoren zuzuschreiben ist.

Die eisernen Pfosten, welche in Fig. 1 dargestellt sind und von dem Hause Siemens Brothers & Co. in London gefertigt wurden, bestehen aus folgenden vier Theilen:

Digitized by Google

1. der gufseisernen Fundamentspitze *a*,
2. dem gufseisernen Mittelrohre *b*,
3. dem schmiedeisernen konischen Oberrohre *c* und
4. der schmiedeisernen Blitzableiterspitze *d*.

Fig. 1.

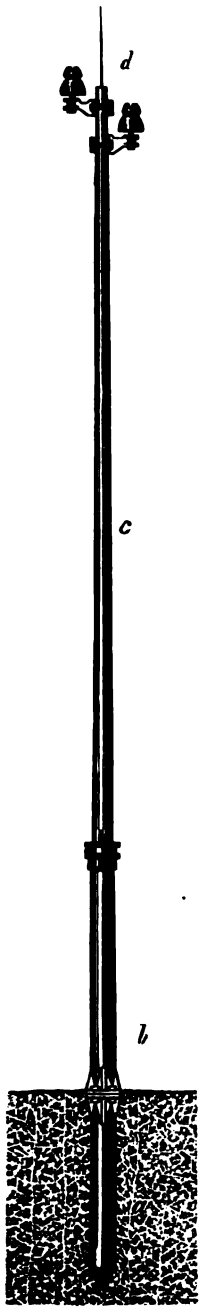
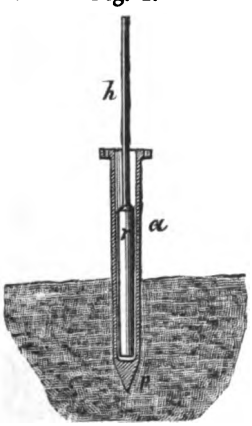


Fig. 2.



Die gufseiserne Fundamentspitze wird, wie in Fig. 2 dargestellt ist, mittels eines eisernen Rammers *r* in den Erdboden eingetrieben, wobei ein oder zwei Arbeiter den Rammer an seinem Handgriffe *h* auf- und abbewegen. Dadurch, dafs die Rammschläge auf die innere Fläche der Spitze *p* geführt werden, wird eine bedeutend gröfsere Wirkung ausgeübt, als wenn die Schläge auf die obere Fläche des Rohres ertheilt würden.

Das gufseiserne Mittelrohr *b*, Fig. 1, wird sodann mit *a* zusammengeschraubt; dasselbe läuft oben ein wenig konisch zu, damit sich das untere Ende des schmiedeisernen konischen Oberrohres *c* bequem auf *b* aufpassen läfst. Dieses Oberrohr hat an seinem unteren Ende zwei sich gegenüberstehende, kurze Schlitze, über welche ein Ring geschoben wird, der zusammen mit dem Oberrohre *c* fest auf das Mittelrohr *b* aufgekeilt wird.

Die Vortheile dieser Pfosten, namentlich für tropische und solche Länder, wo bedeutende Transportschwierigkeiten zu überwinden sind, fallen sofort in die Augen. Die Gestänge sind stark, dauerhaft und dabei doch leicht; sie lassen sich für den Transport bequem zertheilen und widerstehen ihres geringen Durchmessers wegen leichter den Stürmen, als Holzgestänge von stärkerem Durchmesser. Die gufseisernen Unterrohre leiden nicht durch Rost und sind nicht dem Faulen und dem zerstörenden Einflusse der Schwammbildung ausgesetzt; die eisernen Stangen widerstehen den Gras- und Buschfeuern und erfordern nur einen oder zwei Mann zu ihrer Errichtung.

Das Vorgraben von Löchern, eine Operation, wodurch nur zu häufig der Erdboden dermafsen aufgelockert bleibt, dafs nach dem Spannen der Leitungsdrähte die Gestänge eine bleibende Neigung annehmen, fällt bei diesen Eisenpfosten ganz fort.

Das Einrammen der gufseisernen Fundamentspitzen bietet im Sand- und Alluvialboden gar keine Schwierigkeiten und die Rohre können innerhalb 5 bis 10 Minuten eingerammt werden. In steinigem Boden mufs allerdings ein Loch von dem Durchmesser der gufseisernen Fundamentspitze und in einer Tiefe von 450 bis 500 mm mit Meifsel und Hammer oder mit dem Brecheisen eingebohrt werden, eine Arbeit, die immer noch bedeutend geringer ist, als wenn eine viel schwerere Holzstange in gleichem Boden eingesetzt werden mufs.

In dem Falle, wenn hölzerne Gestänge in Brasilien zur Anwendung kommen, dürfen nach dem Telegraphenreglement der Staatstelegraphie nur die härtesten und schwersten Landeshölzer benutzt werden, um dem zeitigen Verfaulen der Stangen und der Zerstörung durch Ameisen vorzubeugen. Die zu diesem Zwecke vorgeschriebenen Abmessungen der Stangen ergeben dann aber ein Gewicht von 250 kg und mehr, wodurch die Verwendung von hölzernen Gestängen sehr erschwert wird.

Das geringe Gewicht der Eisenstangen von nur 83 kg vertheilt sich auf die drei Rohrtheile in ungefähr gleichen Theilen. Es ist

Digitized by Google

Regel in Brasilien, dafs die volle Belastung eines Lastthieres (Maulesel oder Pferd) nicht mehr als 120 kg betragen sollte, d. h. 55 bis 60 kg auf jeder Sattelseite. Hiernach können vier vollständige, zertheilte Eisenpfosten, die ein Gesammtgewicht von 332 kg haben, auf drei Lastthiere vertheilt werden, wobei also jede Sattelseite nur mit 55 kg belastet wird, und ein so bepacktes Lastthier kann in einem Tage eine Entfernung von 30 bis 45 km zurücklegen.

Da die eisernen Pfosten von der Blitzableiterspitze bis zum unteren Ende des Grundrohres eine ununterbrochene metallische Ableitung zur Erde für atmosphärische Elektrizität bilden, so tragen dieselben bedeutend dazu bei, atmosphärische Elektrizitätsspannungen, anstatt durch die Leitungsdrähte bezw. durch die Telegraphenstationen, durch die eisernen Gestänge schadlos zur Erde abzuleiten.

Auch für das Auge bieten diese eisernen Pfosten ein sehr gefälliges Aussehen, namentlich wenn die Linien auf weite Entfernungen in gerader Richtung errichtet sind.

Für die Arbeitsfähigkeit der Telegraphenlinien eines solchen Landes, wie wir es hier geschildert haben, ist die Wahl der Isolatoren von noch gröfserer Wichtigkeit als die Stabilität und Dauerhaftigkeit der Gestänge. Den Einflüssen, welche in Brasilien so überaus nachtheilig auf die Erhaltung der Isolation der Leitungen einwirken, kann nur durch das beste und kräftigste Isolationsmaterial entgegengearbeitet werden, und jahrelange Erfahrungen haben dem brasilianischen Generaldirektor schon lange die Ueberzeugung verschafft, dafs mit den bisher gebräuchlichen Porzellan-Isolatoren in einem so feuchten Klima es nicht möglich sein würde, über so weite Entfernungen, wie sie Brasilien aufweist, direkte telegraphische Kommunikation herzustellen. Baron Capanema hat sich daher für das tropische, feuchte Klima Brasiliens seinen eigenen Isolator konstruirt, dem vornehmlich die günstigen Sprechresultate, wie sie hier angedeutet wurden, zu verdanken sind.

Die Isolatoren, welche ebenfalls von der Firma Siemens Brothers & Co. in London bezogen werden, sind bereits in der Elektrotechnischen Zeitschrift, 1883, S. 34, besprochen worden und sind in Fig. 3 und 4 im Durchschnitt und Grundrifs in halber natürlicher Gröfse dargestellt. Ueber den Leitungsdraht wird mittels einer besonders konstruirten Kugelform eine Zinnkugel aufgegossen, wobei die bezügliche Stelle des Leitungsdrahtes zuerst in der Kugelform selbst vorgewärmt wird. Der Draht wird dann mit der angegossenen Kugel in den Schlitz des Isolators eingelegt, wo dieselbe in einer halbkugelförmigen Vertiefung des Isolatorschlitzes ruht. Die Gröfse der aufgegossenen Kugel richtet sich nach dem Durchmesser des Drahtes und ist für alle Fälle so gewählt, dafs, wenn der Leitungsdraht einen Zug auf die Kugel ausübt, ersterer eher reifst

Fig. 3.

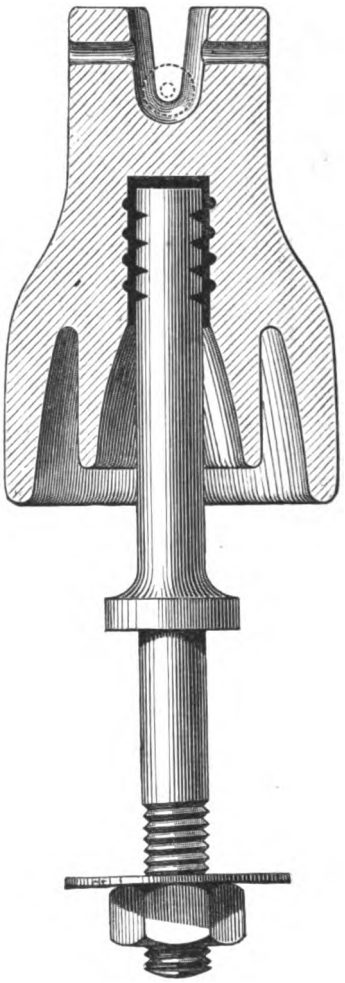
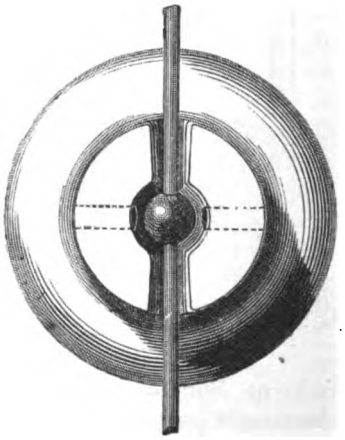


Fig. 4.



als dafs die Kugel nachgiebt. Rechtwinklig zum Schlitz und oberhalb der eingelegten Kugel geht noch ein Loch durch den Isolator-

Digitized by Google

kopf, in welchen ein Eisenstift in solchen Fällen eingesteckt werden kann, wo ein Herausspringen des Leitungsdrahtes aus dem Isolator zu befürchten ist; ein Fall, der allerdings bei einem regelrechten Linienbau niemals vorkommen sollte.

Die Vortheile dieses Isolators bestehen darin, dafs der Leitungsdraht so zu sagen nur in einem Punkte den Isolator berührt und da kein Bindedraht zur Anwendung kommt, so ist der Abflufs der Elektrizität über den Isolator und Pfosten hinweg zur Erde auf ein Minimum reduzirt, während bei gebundenen Isolatoren auf der ganzen äufseren Oberfläche ein Abflufs stattfinden kann. Eiserne Bindedrähte haben in den Tropen auch noch den Nachtheil, dafs sie leicht rosten und dann sehr bald die Aufsenseite des Isolators mit Rost bedecken, wodurch deren Isolationsfähigkeit vermindert wird. Auch werden die halb verrosteten Bindedrähte leicht von Papageien losgerissen, wodurch nicht selten Nebenschlüsse in den Leitungen verursacht werden.

Die angegossene Kugel liefert trotz ihrer geringen Berührung mit dem Isolator dennoch eine sichere Auflage für den Leitungsdraht, der sich in seiner Längenrichtung durchaus nicht verschieben kann, wohingegen den durch Vibrationen und den Einflufs des Windes hervorgerufenen Schwingungen des Drahtes freier Spielraum an den Aufhängepunkten gelassen ist.

Porzellan-Isolatoren, die mit Bindedraht umwunden sind, sind auch der Gefahr mehr ausgesetzt, durch starke atmosphärische Elektrizitätsspannungen gespalten zu werden, da sich bei der gröfseren Berührungsfläche des Bindedrahtes viel leichter eine etwaige schwache Stelle in den Porzellanen herausstellen kann, welche das Durchschlagen der atmosphärischen Elektrizität ermöglicht, als dies bei der Kugelbefestigungsart der Fall ist.

Das Aufgiefsen der Kugeln an den erforderlichen Punkten der Leitungsdrähte bietet dem geübten Arbeiter keine Schwierigkeiten.

Die Stationsapparate und hierzu gehörigen Werkzeuge werden in den Kaiserlichen Telegraphenwerkstätten in Rio de Janeiro angefertigt, deren Thätigkeit sich auch auf die Herstellung von Feuer- und Polizei-Telegraphenanlagen, sowie auf die Ausstattung der Staatsgebäude mit elektrischen Uhren erstreckt.

Die Ingenieure der Telegraphen-Baukolonnen sind geübte Feldmesser und haben beim Vorschreiten ihrer Telegraphenbauten zugleich Terrainaufnahmen auszuführen, so dafs die von der General-Telegraphendirektion angefertigten Landeskarten einen sehr wesentlichen Theil der topographischen Vermessungen des Kaiserreiches bilden.

Baron Capanema benutzt aber auch noch das Personal der Telegraphenstationen zur Beobachtung klimatischer und meteorologischer Erscheinungen, wobei auch der Gesundheitszustand des Landes und das Auftreten epidemischer Krankheiten mit den klimatischen Verhältnissen in Zusammenhang gebracht werden. Die meisten Telegraphenstationen sind daher mit den für diese Zwecke erforderlichen Apparaten ausgerüstet und das Stationspersonal erhält hierfür eine besondere Ausbildung.

Die bedeutende Entwickelung, bis zu welcher die Telegraphie in Südamerika in so verhältnifsmäfsig wenigen Jahren gelangt ist, und der stete Fortschritt, in welchem sich dieselbe in fast allen Staaten Südamerikas befindet, ist einer der erfreulichsten Beweise dafür, dafs auch jene noch jugendlichen Länder sich in reger Kulturentwickelung befinden. In telegraphischer Beziehung nimmt hierbei das Kaiserreich Brasilien die erste Stellung ein, umsomehr, als dort das Telegraphenpersonal eine weit schwierigere Aufgabe zu lösen hat, als dies in irgend einem anderen Lande der Welt der Fall ist.

Klappenschränke mit Vielfachumschalter für Fernsprech-Vermittelungsämter.

Die von der Western Electric Company unter dem Schutze einer Anzahl amerikanischer Patente [1]) gebauten Vielfachumschalter (multiple switchboard) für Fernsprech-Vermittelungsämter waren nach einem von dieser Gesellschaft im Jahre 1883 ausgegebenen Schriftchen damals bereits in folgenden Städten in Gebrauch bezw. zur Einführung bestimmt:

Minneapolis mit 800 Theilnehmern, Milwaukee mit 900, Nashville mit 800, Kansas City mit 500, Melbourne mit 700, London mit 500, Baltimore mit 1600, Washington mit 1000, New-Orleans mit 1500, Indianapolis mit 1000, Liverpool mit 1000, Columbus mit 600, Toledo mit 500, Dayton mit 800, Memphis mit 600 und Peoria mit 500 Theilnehmern.

Die beiden wichtigsten Anforderungen, welche an die Umschaltervorrichtungen für grofse Fernsprech-Vermittelungsämter gestellt werden, sind: Schnelligkeit in der Bedienung und Arbeitsersparnifs. Diese beiden Erfordernisse gehen vielfach Hand in Hand; denn Einrichtungen, bei denen die zu leistende Arbeit verringert wird, gestatten auch eine schnelle Erledigung

---

[1]) Nämlich: L. B. Firman, No. 252576, January 17, 1882.
C. C. Haskins and C. H. Wilson, No. 266287, October 24, 1882.
C. E. Scribner, No. 266320, October 24, 1882.
C. E. Scribner, No. 271279, January 30, 1883.
C. E. Scribner, application filed October 25, 1879.
M. G. Kellogg, application No. 26127, filed February 14, 1881.
C. E. Scribner, application No. 26902, filed February 24, 1881.
C. H. Wilson, application No. 36009, filed June 20, 1881.
C. E. Scribner, application No. 55791, filed March 20, 1882.

Digitized by Google

derselben und erfordern in letzter Reihe auch geringere Kosten.

Den Anforderungen der Schnelligkeit in der Bedienung und der Arbeitsverringerung wird durch den Vielfachumschalter in hohem Grade entsprochen.

Das genannte System beruht auf dem Grundgedanken, dafs jedem auf dem Vermittelungsamte thätigen Beamten die Leitungen aller an das Vermittelungsamt angeschlossenen Theilnehmer von seinem Platz aus zugänglich sein müssen, und dafs jeder Beamte alle bei der Herstellung und Aufhebung der Verbindung zweier Theilnehmer vorkommenden Verrichtungen selbstständig ausführen kann. Es darf ein seitens der Theilnehmer empfangener Auftrag weder mündlich, noch schriftlich an einen anderen Beamten weiter gegeben werden.

Jeder Umschalterbeamte bedient eine gewisse Anzahl von Theilnehmern, deren Anrufen er zu entsprechen hat. Wenn irgend einer dieser Theilnehmer eine Verbindung mit einem beliebigen anderen Theilnehmer, der an dasselbe Vermittelungsamt angeschlossen ist, verlangt, so stellt der Beamte, welcher den Auftrag in Empfang nimmt, die Verbindung der beiden Anschlufsleitungen sofort her und setzt vom Vermittelungsamt aus die beim verlangten Theilnehmer befindliche Weckvorrichtung in Thätigkeit. Wenn die Unterhaltung beendet ist, so erhält derselbe Beamte des Vermittelungsamtes, welcher die Verbindung herstellte, das Schlufszeichen seitens des Theilnehmers, worauf er die Verbindung wieder aufhebt. In dem beschriebenen Vorgange besteht die ganze Thätigkeit des Umschalterbeamten; er hat also bei seinen Verrichtungen nicht nöthig, sich von seinem Platze zu entfernen.

Fig. 1.

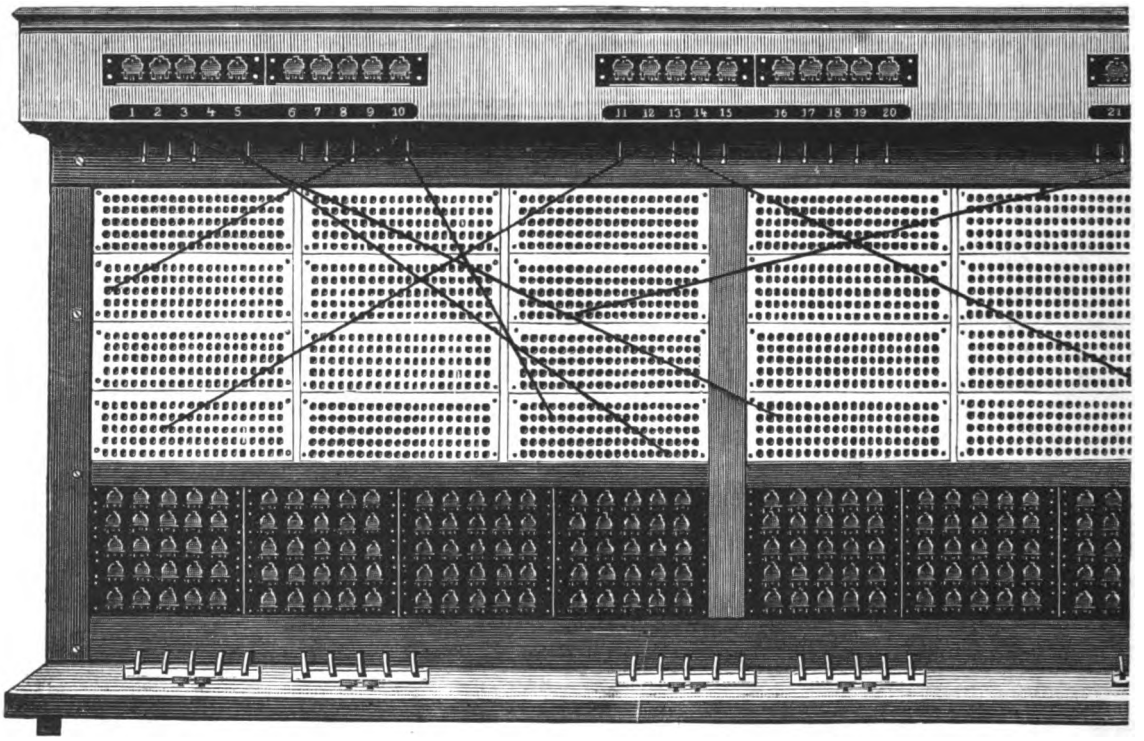
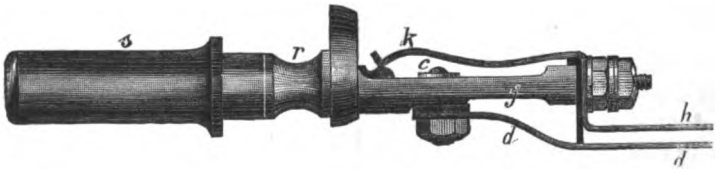


Fig. 2.



Es ist kaum möglich, sich ein einfacheres und leichter zu bedienendes System zu denken. In Folge dieser Einfachheit ist dasselbe auch billig. Ein Klappenschrank des Vielfachsystems enthält:

1. eine Anzahl von Klinkenumschaltern, deren Zahl der in das Vermittelungsamt eingeführten Leitungen entspricht;

Digitized by Google

2. eine Anzahl von Klappen. Gewöhnlich werden zweihundert solcher Klappen nebst den zugehörigen Apparaten in einem Schranke vereinigt. Zwei Beamte genügen, um alle von diesen 200 Theilnehmern gewünschten Verbindungen auszuführen;
3. eine Anzahl Leitungschnurpaare, die mit passenden Stöpselvorrichtungen und einer Verbindung zum Kontrol-Fernsprecher, sowie ferner mit den Anrufsvorrichtungen zum Ingangsetzen der Läutewerke der Theilnehmer und zur Empfangnahme des Schlufszeichens versehen sein müssen.

Bei jedem Vermittelungsamte werden so viel Klappenschränke gebraucht, als die durch 200 zu theilende Abonnentenzahl ergiebt. Beispielsweise würden bei 1000 Anschlufsleitungen fünf Klappenschränke erforderlich sein.

Die Klinkenumschalter und Klappen sind an den Schränken versuchsweise in der verschiedensten Weise angebracht worden. Einmal sind die Klappen sämmtlich über die Klinkenumschalter gelegt worden, ein anderes Mal sämmtlich zu beiden Seiten derselben, endlich auch theilweise über die Klinkenumschalter und theilweise zu beiden Seiten derselben. Keine dieser Anordnungen scheint jedoch die Vortheile zu bieten, welche erreicht werden, wenn die Klappen quer über den ganzen Schrank, und zwar unterhalb der Klinkenumschalter angebracht werden, wenn ferner unter den Klappen die Anrufsvorrichtungen des den Umschalter bedienenden Beamten und über denselben die zum Aufhängen der Schnurpaare bestimmten Vorrichtungen liegen. Ein solcher Schrank (für Indianapolis) ist in Fig. 1 abgebildet.

Ein wichtiger Vortheil dieser Anordnung besteht darin, dafs, wenn die Schränke an einander gestellt werden, ein Umschalterbeamter im Stande ist, nicht allein an dem eigenen Schranke beliebige Verbindungen herzustellen, sondern auch den nebenstehenden mit zu benutzen, wenn jene Stöpsellöcher ihm mehr zur Hand liegen, als die entsprechenden seines eigenen Schrankes.

So z. B. wird der Umschalterbeamte, wenn er am linken Ende des Schrankes No. 2 steht, im Stande sein, direkte Verbindungen unter Benutzung der Stöpsellöcher vom Schranke No. 1 herzustellen, zu denen er schneller gelangen kann, als zu den betreffenden Löchern seiner eigenen Abtheilung. Steht der Umschalterbeamte auf der rechten Seite seines Schrankes, so kann er mittels der Stöpsellöcher von Schrank No. 3 Verbindungen herstellen, zu denen er alsdann leichter und schneller kommen kann. Dieser Grundsatz kann so weit durchgeführt werden, dafs man zu beiden Seiten einer Vielfachschrankreihe noch je eine halbe Schrankabtheilung aufstellt. Der vor der linken Hälfte des ersten Schrankes stehende Beamte und der vor der rechten Hälfte des letzten Schrankes manipulirende haben dann eine gleiche Erleichterung bei Ausführung ihrer Verbindungen.

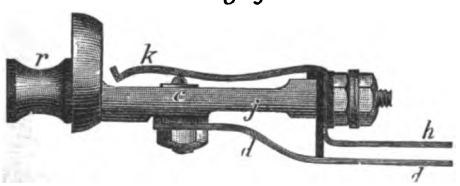
Die Klinkenumschalter sind so angeordnet, dafs immer je 100 (5 Reihen zu 20) auf einem Grundbret sitzen. Jede dieser quer über den Schrank liegenden Sektionen zu je 100 Stöpsellöchern nimmt einen Raum von 5 zu 15 Zoll (13 zu 37 cm) ein, und es ist genügender Raum vorhanden, um noch neue Reihen von Umschaltern anzubringen, wenn ein Bedürfnifs hierzu eintritt. Der ausladende Sims, von welchem die Verbindungsschnurpaare herabhängen, ist beweglich angebracht, so dafs derselbe, wenn eine neue Reihe von Umschaltern angebracht werden mufs, abgenommen werden kann.

Die Klappensysteme sind dieselben, welche die Gesellschaft seit mehreren Jahren bei ihren Schränken benutzt. Sie werden in Reihen zu je 5 oder einem Vielfachen dieser Zahl angebracht.

Die Klinkenumschalter und ihre Verbindungen.

Die bei den Vielfachschränken gebrauchten Klinken haben zwischen dem Klinkenkörper

Fig. 3.



und der Klinkenfeder, welche die gewöhnliche Verbindung mit der Leitung herstellt, ein Isolirstück. Dasselbe soll den Umschalterbeamten in den Stand setzen, festzustellen, ob die Leitung besetzt ist.

Die obenstehende Skizze, Fig. 3, zeigt den beim Vielfachschranke verwendeten Klinkenumschalter. Der Körper *j* der Klinke ist an der Rückseite des Schrankes befestigt. Die Phosphorbronzefeder *k* und der Kontakt *c*, auf welchem dieselbe für gewöhnlich ruht, sind von dem Körper der Klinke durch Hartgummischeiben bezw. Platten isolirt. Die Leitungszuführungen zu den Klinkenumschaltern erfolgen sämmtlich von hinten. Um das Anbringen der Zuleitungen zu erleichtern, führen sowohl von dem isolirten Kontakt, als auch von der Klinke selbst Verbindungsstücke *h* und *d* aus Phosphorbronze rückwärts aus dem Schranke heraus. Diese Verbindungsstücke liegen in einer Reihe in übersichtlicher Ordnung.

Wird ein Stöpsel *s*, Fig. 2, in die Klinkenöffnung (Stöpselloch) eingesetzt, so hebt sich die Phosphorbronzefeder von dem isolirten Kontakt ab, unterbricht dadurch die Verbindung mit demselben, wogegen eine neue Verbindung über den Stöpsel, auf welchem die Feder jetzt

Digitized by Google

ruht, zur daran befestigten Leitungsschnur u. s. f. hergestellt wird. Durch den zwischen der Feder und dem Klinkenkörper sitzenden Metallstöpsel wird gleichzeitig noch ein Stromweg (Zweigleitung) hergestellt, der weiter unten noch näher beschrieben werden soll, und durch den der Umschalterbeamte in die Lage versetzt wird, die Leitungen zu untersuchen.

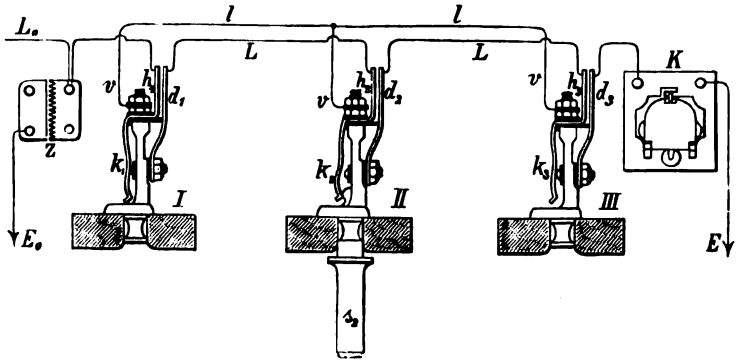
Die nebenstehende Stromlaufskizze, Fig. 4, zeigt drei Klinkenumschalter für eine an drei verschiedene Vielfachschränke I, II und III geführte Leitung. Der (auch bereits auf S. 65 besprochene) Stromlauf durch diese drei Klinken und das Klappensystem geht von der Leitung L_0 des Theilnehmers aus durch den Blitzableiter Z über die Feder k_1 der ersten Klinke von dem Kontakt c_1, auf welchem dieselbe ruht, zur Feder k_2 der zweiten Klinke, von dem Kontakt c_2, auf welchem die zweite Feder ruht, zur Feder k_3 der dritten Klinke, und von dem Kontakt c_3, auf welchem die dritte Feder ruht, der Erde E unterbrochen und eine Verbindung einerseits zwischen der Leitung L und der Leitungsschnur, andererseits der Leitung L und des Metallstöpsels s mit dem Klinkenkörper k hergestellt.

Da die Körper aller Klinken derselben Leitungsnummer durch den Draht l unter einander verbunden sind, so bilden sie jetzt sämmtlich Abzweigungen der Leitung L. Es kann daher ein Umschalterbeamter eines beliebigen anderen Schrankes feststellen, dafs eine Verbindung zwischen einem Klinkenkörper und der Leitung L_0 schon besteht, indem er mit einem Stöpsel den Körper der betreffenden Klinke an dem in das zugehörige Loch hineinragenden Theile berührt.

Der Untersuchungsapparat und seine Verbindungen.

Der Stöpsel s mit seiner Verbindungsschnur und das Untersuchungsapparatsystem stellen

Fig. 4.



durch das zugehörige Klappensystem K zur Erde E. Es leuchtet ein, dafs das Klappensystem K auf jedem beliebigen der drei Schränke angebracht werden kann. Wo es aber auch liegen mag, stets mufs der Elektromagnet desselben im Stromkreise zwischen der letzten Klinke und der Erde E eingeschaltet sein. Da die Klinkenfedern k und die Auflager c derselben, welche in diesem Stromkreise liegen, wie oben gesagt, von dem Klinkenkörper j durch Hartgummizwischenstücke isolirt sind, so besteht zwischen der Leitung L und dem Körper einer jeden Klinke, so lange dieselbe in ihrer normalen Lage, d. h. unbenutzt ist, keine Verbindung. Die Körper j der drei Klinken sind durch einen Draht l unter einander verbunden, sonst aber in der Ruhelage der Klinken isolirt.

Durch das Einsetzen eines Stöpsels in ein beliebiges der drei Klinkenlöcher (in Fig. 4 bei der zweiten Klinke) wird die Phosphorbronzefeder von dem Auflager, auf welchem sie im Ruhezustande liegt, abgehoben. Dadurch wird die Verbindung mit dem Klappensystem und einen Stromweg zu einem Kontrol-Fernsprecher für den Umschalterbeamten und durch eine Batterie zur Erde her. Die betreffenden Verbindungen sind aus der nebenstehenden Skizze, Fig. 5, zu ersehen. Die beiden Leitungsschnüre liegen an den Hebeln der Anruftasten t_1 und t_2, welche zu dem Systeme gehören. Die Ruhekontakte derselben sind durch die Umwindungen des Elektromagnetes eines Klappensystems K mit einander verbunden. Eine Abzweigung führt zum Kontrol-Fernsprecher F. Letzterer steht mit einer Umschaltvorrichtung U in Verbindung; der federnde Umschalterhebel in derselben wird bei der in Fig. 5 gezeichneten, für gewöhnlich vorhandenen Stellung des Hebels q durch einen an letzterem sitzenden Daumen auf den Kontakt x niedergedrückt. Von dem Kontakt x führt der Stromweg über den Fernsprecher F zu einem Mikrophon M, einer Untersuchungsbatterie b und zur Erde E_1.

Nehmen wir an, dafs einer der beiden Stöpsel s_1 und s_2 in das Stöpselloch des rufenden Theilnehmers eingesteckt ist, so ist eine Verbindung zwischen dem letzteren und dem

Digitized by Google

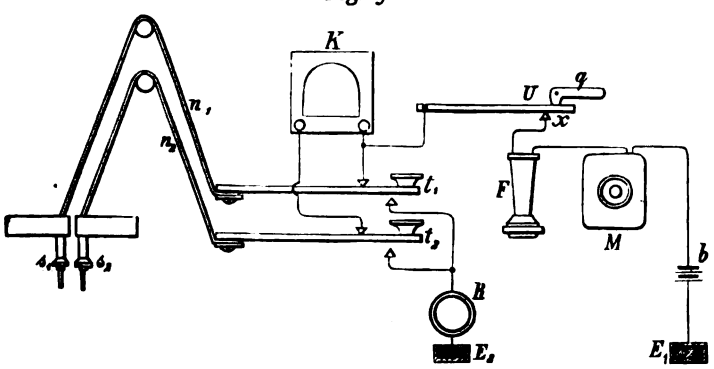
Umschalterbeamten über den Stöpsel s, die Leitungsschnur n, die Anruftaste t, den Kontrol-Fernsprecher F, das Mikrophon M, die Batterie b und Erde E_1 hergestellt.

Hat der Beamte den Wunsch des Anrufenden erfahren, so berührt er mit dem zweiten Stöpsel s des Paares den Körper der Klinke des verlangten Theilnehmers. Auf diese Weise stellt er erst fest, ob die betreffende Leitung besetzt ist oder nicht, da nur in letzterem Falle der Stöpsel in das Loch wirklich eingesteckt und dadurch die Verbindung zwischen dem Rufenden und dem von ihm gewünschten Theilnehmer hergestellt werden darf. Die Prüfung, ob die Leitung frei ist, erfolgt in der Weise, dafs durch das Berühren des zweiten Stöpsels an der Verbindungsschnur mit dem Klinkenkörper die Untersuchungsbatterie b durch den Fernsprecher F und die Schnur n über den Körper der Klinke des verlangten Theilnehmers und von diesem aus durch die Leitungsabzweigung l nach der Leitung L_0 des verlangten Theilnehmers schon geschlossen wird, falls diese Leitung besetzt ist. Das dann auftretende Knacken im Kontrol-Fernsprecher F ist ein Anzeichen dafür, dafs die Leitung besetzt ist. Tritt nach der Berührung des Klinkenkörpers mit dem Stöpsel dieses Knacken nicht auf, so ist die Leitung frei.

Sind zwei Theilnehmer in der beschriebenen Weise verbunden, so liegt der Kontrol-Fernsprecher F als dritter Apparat in einem Nebenzweige der so hergestellten Leitung. Sobald aber die Unterhaltung begonnen hat, wird der Hebel q des Umschalters U nach oben umgelegt, wodurch der Kontrol-Fernsprecher F ausgeschaltet wird und nur noch das Klappensystem K in der Leitung verbleibt.

Je nachdem vom Vermittelungsamt aus der eine oder der andere der beiden verbundenen Theilnehmer angerufen werden soll, drückt man die mit der betreffenden Schnur n_1 bezw. n_2 verbundene Taste t_1 bezw. t_2. Dieselbe unterbricht beim Niederdrücken die Verbindung mit dem Klappensysteme K und dem Kontrolapparat F, wogegen sie eine Verbindung mit einem den Rufstrom liefernden Stromerzeuger R herstellt. Beim Anruf eines beliebigen der beiden Theilnehmer vom Vermittelungsamt aus fällt mithin die eigene Klappe K nicht herunter.

Fig. 5.



Die Herstellung der Leitungszuführungen.

Die Zuführung der Leitungen zum Vielfachschranke hat früher insofern grofse Schwierigkeiten verursacht, als überaus viele Drähte seitlich aus den Schränken herauszuführen waren, deren Zahl oftmals die Benutzung der Klinken behinderte oder doch erschwerte. Um diesen Mifsstand zu beseitigen, werden jetzt die Klinken in durch entsprechend grofse Zwischenräume getrennte Gruppen zu je 20 angeordnet, so dafs für die Zuleitungen Platz bleibt, um senkrecht zwischen den einzelnen Gruppen emporgeführt zu werden. Die Schrankwände sind durchbohrt und die Drähte, welche in Kabeln zu höchstens 20 Leitungen liegen, werden durch diese Bohrungen eingeführt und von den Bohrlöchern zugleich in ihrer Lage erhalten. Die im Kabel liegenden 20 Leitungen werden im Innern des Schrankes gleichmäfsig vertheilt und übersichtlich angeordnet.

Die beistehende Skizze, Fig. 6, zeigt einen Querschnitt des Umschalterschrankes, aus welcher namentlich die Führung der Drähte ersichtlich ist. Die zwanzigdrähtigen Kabel V_2, A_2 und J_3 vereinigen der Reihe nach die 20 von den Klinkenkörpern ausgehenden Prüfungsdrähte und die 20 austretenden Drähte der links liegenden Schrankabtheilung B und die 20 eintretenden Drähte der rechten Schrankabtheilung C; die zugehörigen, leicht zu verfolgenden Drähte im Innern der Abtheilung sind mit v, a und i bezeichnet.

Fehlerfeststellung.

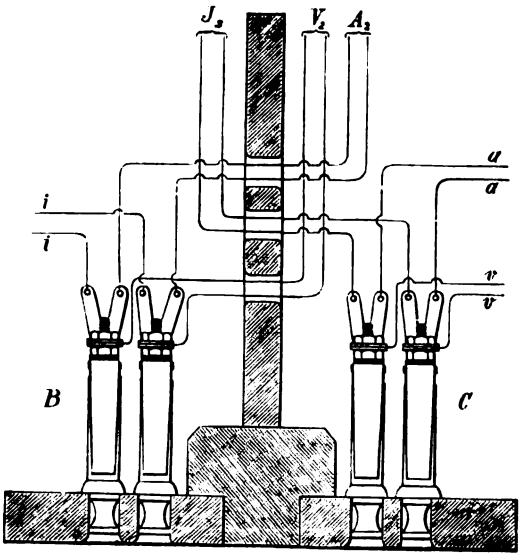
Für die Fehlerfeststellung in Vielfachschränken giebt es ein einfaches Verfahren. Die zur Anwendung desselben nöthigen Hülfsmittel werden

Digitized by Google

jedem Schranke beigegeben. Bei den bis dahin gebauten Schränken sind nur zwei Fehlerarten aufgetreten.

Der erste Fehler besteht darin, dafs ein dauernder Nebenschlufs zwischen dem an einer Feder *k* liegenden Theile der Leitung *L* und dem Körper *j* der Klinke — also auch dem Drahte *l* — auftritt. Dieser Nebenschlufs kann den Umschalterbeamten, wenn er die Prüfung mit dem Stöpsel vornimmt, in den Glauben versetzen, dafs die Leitung in anderen Schrankabtheilungen dauernd besetzt ist. Die Klinke, an welcher eine Nebenschliefsung besteht, kann sogleich durch das der Reihe nach in einen der Schränke stattfindende Einstecken eines Ebonitstöpsels und das gleichzeitige Trennen der Verbindung zwischen der ersten Klinke und der Leitung aufgefunden werden. Die Leitung kann

Fig. 6.



zwar an einer beliebigen Stelle getrennt werden, am besten jedoch am Blitzableiter *Z*, Fig. 4, weil man dabei nicht Gefahr läuft, eine Störung an den an der Rückseite des Schrankes liegenden Drähten herbeizuführen. Will man feststellen, ob der Nebenschlufs an der Klinke des ersten Schrankes besteht, so setzt man den Ebonitstöpsel in die Klinke des ersten Schrankes ein; dadurch wird die Feder k_1 und auch der etwa mit ihr durch den Nebenschlufs verbundene Draht *l* von der Erde *E* abgenommen; prüft man also jetzt mit einem gewöhnlichen Stöpsel *s* in der beschriebenen Weise, ob *L* besetzt sei, und zeigt sich dabei *L* als nicht besetzt, so liegt der Fehler — der Nebenschlufs — in der ersten Klinke; zeigt sich dagegen *L* als besetzt, so ist der Nebenschlufs an einer späteren Klinke vorhanden. Dann ist in gleicher Weise mit der Klinke des zweiten, dritten u. s. w. Schrankes zu verfahren.

Eine in der Ebonithülse, welche das Auflager *c* einer Klinke *k* vom Klinkenkörper *j* trennt, liegende Nebenschliefsung kann nur dadurch festgestellt werden, dafs es unmöglich ist, bei der durch die vorstehend angegebene Untersuchung als fehlerhaft erkannten Klinke einen Nebenschlufs zwischen der Feder *k* und dem Klinkenkörper *j* zu entdecken. In diesem Falle besteht der Nebenschlufs an dem Kontakt *c* der vor der anscheinend fehlerhaften Klinke nach *Z* hin liegenden Klinke. Jedoch wird ein Fehler an einer dieser Stellen, welche Beschädigungen kaum ausgesetzt sind, nur höchst selten vorkommen.

Der andere bei Vielfachschränken auftretende Fehler besteht in Leitungsunterbrechungen in einer Klinke, die auf das Verbiegen einer Feder zurückzuführen sind, wie dies leicht herbeigeführt werden kann, wenn man die Kontaktstelle der Federn *k* mit in die Klinkenlöcher eingeschobenen Feilen zu reinigen beliebt. Das Vorhandensein einer derartigen Unterbrechung wird dadurch festgestellt, dafs die Klappe des Kontaktsystems nicht abfällt. Die Klinke, an der die Unterbrechung besteht, kann ermittelt werden, indem man den mit einer Anrufbatterie *R* verbundenen Stöpsel, der Reihe nach, vom ersten Schrank ausgehend, in die einzelnen Klinkenlöcher der betreffenden Leitung einsetzt, bis man zu der Klinke gelangt, bei welcher die Klappe abfällt. Der Fehler liegt dann in der unmittelbar vorhergehenden Klinke. Der zu dieser Untersuchung dienende Stöpsel hat eine besondere Einrichtung und veranlafst beim Einsetzen nicht die übliche Unterbrechung zwischen der Klinke und dem Ruhekontakte derselben.

G. Wabner.

The United States Electric Lighting Company (System Weston) Newark.

Von L. Deinhard.

(Fortsetzung von Seite 109.)

V. Westons Dynamomaschine.

Dieselbe ist bereits aus verschiedenen Büchern über Elektrotechnik, in Zeitschriften [1]) u. s. w. in der Hauptsache so bekannt, dafs wir der Vollständigkeit wegen nur kurz deren Eigenthümlichkeiten ins Gedächtnifs zurückrufen. Die in den Fig. 34 und 35 dargestellte Konstruktion stammt etwa aus dem Frühjahr 1881, als die damalige Weston-Dynamo einigen Modifikationen und Verbesserungen unterzogen wurde. Die Träger für die Ankerlager wurden dabei mit den Polstücken aus einem Stück

[1]) Vgl. z. B. Elektrotechnische Zeitschrift 1880, S. 293; 1881, S. 506; 1882, S. 101; 1883, S. 433.

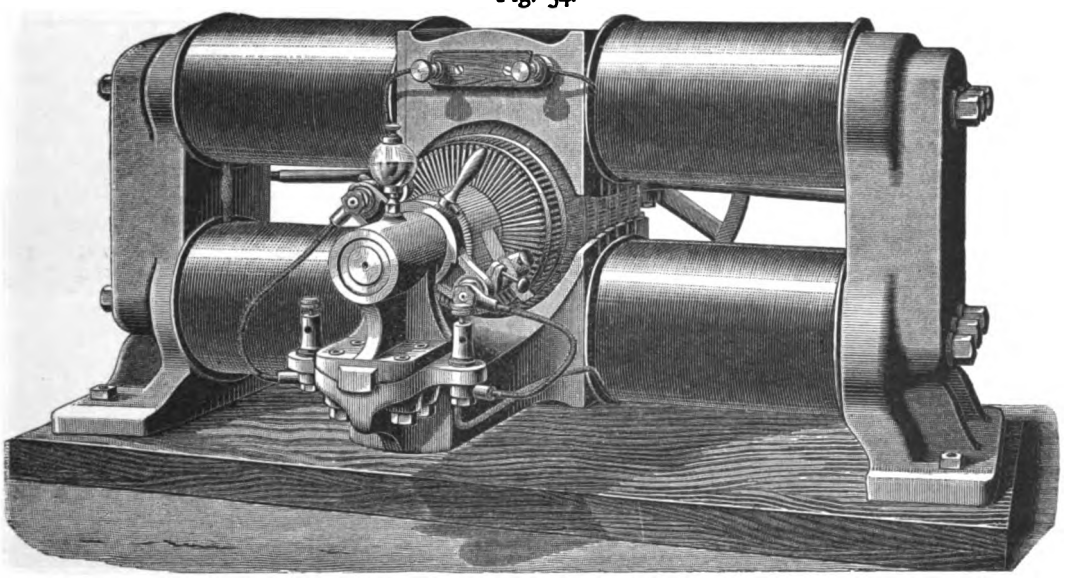
Digitized by Google

gegossen, der Kommutator aber von oben offen und zugänglich gelassen. Die ganze Anordnung der Maschine ist äufserst schmuck und läfst in mechanischer wie elektrischer Beziehung wohl wenig zu wünschen übrig. Anker und Wickelung dürfen wir wohl als bekannt voraussetzen.

Bei den ungewöhnlich starken Rahmen und der grofsen Exaktheit der Ausführung sämmtlicher Theile ist es möglich, den Zwischenraum zwischen den Ankeroberflächen und den Polstücken aufserordentlich klein zu nehmen und dadurch mit verhältnifsmäfsig geringer Stromenergie ein starkes magnetisches Feld zu erhalten, weshalb auch die Polstücke der erregenden Elektromagnete möglichst massig gebaut sind. So steht ein Theil des magnetischen Ankerkernes beinahe in ganz unmittelbarer Berührung mit den Polstücken und konzentrirt die magnetischen Kraftlinien vollständig auf den Anker. Es wird deswegen die erforderliche elektromotorische Kraft mit verhältnifsmäfsig geringem inneren Widerstand und kleiner Geschwindigkeit erhalten. Die im Nebenschlusse befindlichen Elektromagnete haben eine Bewickelung von dünnem Draht und dementsprechend hohen Widerstand, so zwar, dafs sie nur 2,5 bis 5 % des ganzen Stromes aufnehmen. Die 20-Bogenlichter-Maschine läuft bei einem Verbrauche von 14 Pferdestärken mit 900 Umdrehungen. Jede Lampe hat im Durchschnitt $1\frac{1}{2}$ Ohm Widerstand, und der Widerstand des inneren Stromkreises beträgt im Ganzen 30 Ohm.

Die Inkandeszenz-Lichtmaschine ist ebenfalls eine Nebenschlufsmaschine, nicht eine solche mit gemischter Schaltung, wie Prof. Dr. E. Hagen in seinem Buche »Die elektrische Beleuchtung« S. 111 annimmt. Nur Brush hat in der Union das Patent auf Compoundwickelung.

Fig. 34.



VI. Westons Zentralstationen.

Durch die Güte des Herrn Maurice A. Müller, Ingenieur und Vorsteher des Konstruktionsbureaus der United States Electric Lighting Company — Weston Factory — Newark, N.-J., Nordamerika, bin ich in die Lage gesetzt worden, über die nach System Weston speziell in New-York City ausgeführten Zentralstationen ausführliche Mittheilungen zu machen, welche für die Leser dieser Zeitschrift nicht ohne Interesse sein werden, da diese Anlagen in den Vereinigten Staaten sich in der kurzen Zeit ihres $1\frac{1}{2}$ bis 2jährigen Betriebes den besten Ruf erworben haben.

Die Weston Factory der United States Electric Lighting Company befindet sich in Newark — ungefähr 15 km westlich von New-York — und bedeckt einen Flächenraum von 10000 qm. Sie fertigt alle zu Bogen- und Glühlichtbeleuchtung, sowie für Galvanoplastik erforderlichen Maschinen und Apparate nach den zahlreichen, E. Weston ertheilten und von der United States Electric Lighting Company erworbenen Patenten. Diese mit den besten Werkzeugmaschinen ausgerüsteten Werkstätten beschäftigen bei vollem Betriebe 700 Arbeiter und können ihre tägliche Produktion bis auf 100 Bogenlampen, 2000 Glühlampen und die sämmtlichen hierzu erforderlichen Dynamomaschinen steigern. Im nämlichen Grundstücke sind auch die Laboratorien Westons ausgerüstet mit einem vorzüglichen Instrumentarium, dessen wir bereits gelegentlich der Besprechung der Privatausstellung Westons in Philadelphia Erwähnung gethan. Die Werkstätten, sowie

Digitized by Google

die Laboratorien stehen unter Westons persönlicher Leitung.

Die Beleuchtung von New-York City, in welche sich bekanntlich die Edison-, Brush- und Weston-Gesellschaften theilen, besorgt seitens der Letztgenannten die unter der Firma United States Illuminating Company auftretende New-Yorker Spezialorganisation. Diese Gesellschaft hat bis jetzt drei gröfsere Lichtstationen ins Leben gerufen, durch welche sie im Stande ist, auf dem zwischen Battery und der 92. Strafse (14 km Entfernung) gelegenen und vom Hudson und dem East River umflossenen Stadtbezirke Strafsen, Plätze und in einzelnen Fällen selbst Innenräume zu beleuchten.

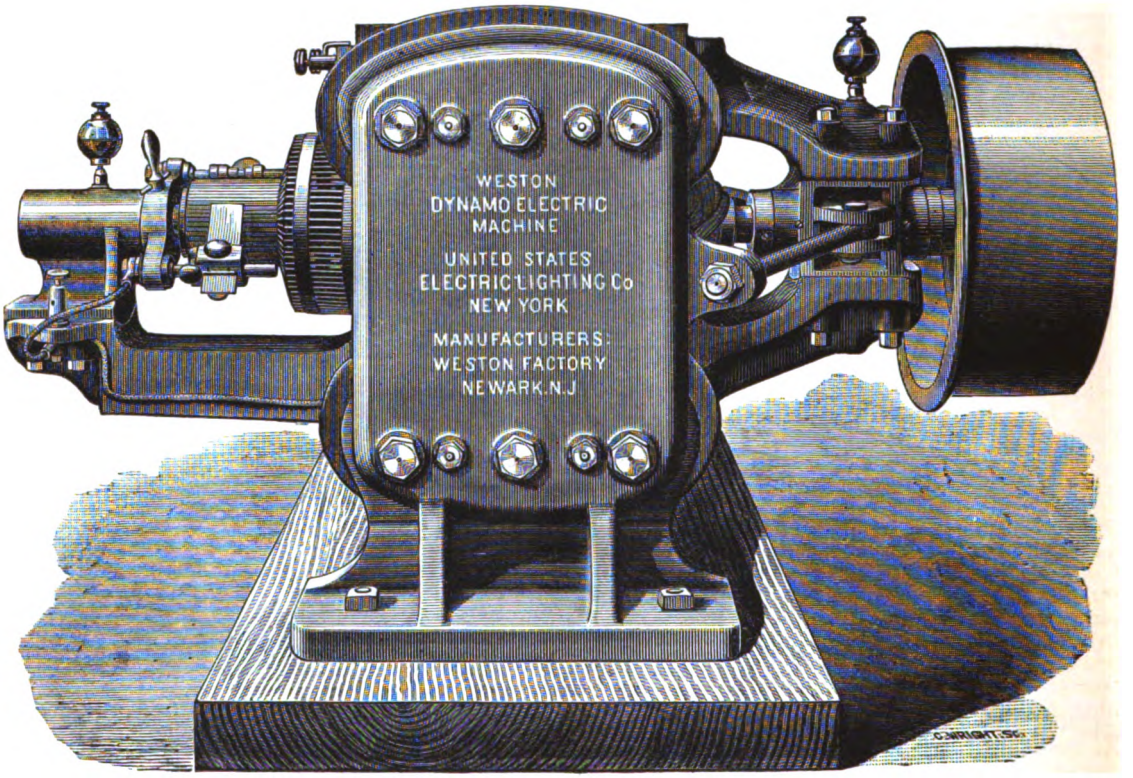
Die erste *(A)* dieser drei Stationen befindet sich in der Fulton-Street mit einer Leistungsfähigkeit von 300 Pferdekräften der Dampfkessel und Motoren. Innerhalb eines Radius von $1\frac{1}{2}$ Meilen zwischen Battery und City Hall werden 160 Bogenlampen von hier aus gespeist.

Die zweite Station *(B)* ist in der Stanton-Street mit 1100 Pferdekräften Dampfkessel und Motorenleistung, 64 Dynamomaschinen von verschiedenster Gröfse betreibend, welche 490 Bogen- und 2100 Glühlampen speisen, in einem Radius von etwa 3 km zwischen City Hall und der 34. Strafse befindlich. Wir werden diese Station später näher zu betrachten haben.

Die dritte Station *(C)* endlich ist in der 44. Strafse mit einer Leistungsfähigkeit von 550 Pferdekräften und betreibt 325 Bogenlampen. Im Ganzen also speisen diese drei Stationen mit 1950 Pferdekräften 2100 Glühlampen und 1975 Bogenlampen, von denen 300 jede Nacht für die Stadt in Betrieb sind.

Aufser diesen drei Stationen sind aber noch in New-York eine Menge kleinerer Weston-Beleuchtungsanlagen in Theatern, öffentlichen Instituten, Bankhäusern, Hotels, Klubs u. s. w. von Seiten der United States Illuminating Company in Betrieb gesetzt worden, welche im Ganzen mit den obigen Stationen zusammen 1404 Bogen- und etwa 7000 Glühlampen speisen. Die für diese Beleuchtung angesetzten gegenwärtigen Preise sind folgende:

Fig. 35.



1. Bogenlampen:

75 Cents (3,12 M.) für eine Abendlampe,
1 Doll. (4,25 M.) für eine die ganze Nacht brennende Lampe,
1 Doll. (4,25 M.) für eine den ganzen Tag brennende Lampe.

2. Glühlicht:

1,25 Cents (5,3 Pf.) für die Stunde und Lampe.

Digitized by Google

Für das Ausgehen einer der 300 jede Nacht für die Stadt brennenden Lampen vor 12 Uhr Nachts hat die United States Illuminating Company eine Geldstrafe von 1,40 Doll. zu bezahlen, für das Erlöschen nach Mitternacht 70 Cents für die Lampe.

(Schluſs folgt.)

Untersuchung der Luftverhältnisse im Königl. Odeon zu München.

(Auszug aus dem Jahresberichte für 1884 des Königl. hygienischen Instituts der Universität München.)

Behufs Entscheidung der Frage, ob die Klagen über schlechte Luft im Königl. Odeon[1]) gerechtfertigt seien und gegebenen Falles, wie den Uebelständen abzuhelfen sei, wünschte Generalintendant Freiherr von Perfall Untersuchungen auf objektiver Grundlage, da alle bisherigen Wahrnehmungen sich nur auf subjektive Empfindungen stützten. Das hygienische Institut der Universität München, mit welchem die Untersuchungsstation verbunden ist, erklärte sich gern bereit, die nöthigen Untersuchungen und Beobachtungen auszuführen und darüber Gutachten zu erstatten.

Da die Luftverhältnisse, welche im Königl. Odeon zu München sind, auch noch in zahlreichen Versammlungssälen in anderen Orten sich finden werden, dürfte es von Interesse sein, die Resultate der Untersuchung weiteren Kreisen bekannt zu geben, und daher wird der an die Königl. Generalintendanz erstattete Bericht im Wortlaute veröffentlicht. Derselbe zerfällt in zwei Abtheilungen: I. Gutachten des Geheimen Rathes Dr. von Pettenkofer, II. Bericht des Privatdocenten Dr. Emmerich über die ausgeführten Untersuchungen.

I.

Die Beobachtungen, welche im groſsen Odeonsaale Behufs Beurtheilung seiner Ventilation gemacht wurden, sind in der Beilage von Dr. Rudolf Emmerich zusammengestellt. Die am 15. November 1882 während eines stark besuchten Konzertes erhaltenen Resultate lassen keinen Zweifel, daſs die Luft während eines Konzertes eine sanitätswidrige Beschaffenheit, sowohl was deren Kohlensäuregehalt, als auch was deren Temperatur betrifft, annimmt. Gute Zimmerluft soll durch die Ausscheidungen der Menschen durch Lunge und Haut keinen höheren Kohlensäuregehalt als 1 Promille, erreichen. In schlecht ventilirten Schulen ist die Luft bei 2 bis 3 Promille Kohlensäure schon sehr unangenehm. Am Schluſs des Konzertes fanden sich im Saale $4^1/_2$ Promille und auf der Galerie $6^1/_2$ Promille Kohlensäure. Nun rührt zwar die gefundene Menge Kohlensäure nicht ausschlieſslich von der Respiration und Perspiration der Menschen her, sondern zum Theil auch von den brennenden Gaslichtern, und ist der Maſsstab, welchen die Kohlensäure für Beurtheilung der Güte einer Luft abgiebt, nur in den Fällen exakt, in welchen im Raume keine andere Quelle für Kohlensäureentwickelung als der lebende Mensch vorhanden ist; aber auch die Verunreinigung der Luft durch Verbrennung von Kerzen, Petroleum oder Leuchtgas hat seine Grenze, die am Kohlensäuregehalt der Luft erkannt werden kann. Man darf annehmen, in einem mit Menschen gefüllten und mit Gas beleuchteten Raume soll der Kohlensäuregehalt der Luft nicht 2 Promille überschreiten. Diese äuſserste Grenze zeigt sich im Saale um 2,4 und auf der Galerie sogar um 4,5 Promille überschritten.

Ebenso abnorm ist die Luft bezüglich ihrer Temperatur. Es ist allgemein angenommen, daſs die mittlere Temperatur der Luft in einem Raume, in welchem sich ein Mensch so bekleidet, wie man in Concerten bekleidet zu sein pflegt, aufhält, 17,5° C. (= 14° R.) sein soll. Nun ergiebt sich aber, daſs die Luft im Saale, obschon sie zu Anfang des Konzertes 4° unter der Norm hat, am Schlusse 4° über der Norm zeigt. Noch viel schlimmer ist das auf der Galerie, wo die Temperatur schon beim Beginne des Konzertes 1° über der Norm, aber am Schlusse sogar 10° darüber zeigt.

Die Luftverderbniſs durch Respiration und Perspiration der Menschen und die hohe Temperatur der Luft erklärt es zur Genüge, warum so viele Menschen während und namentlich gegen den Schluſs eines Konzertes im Königl. Odeon über schlechte Luft, Kopfweh, Uebligkeit u. s. w. klagen, ja, warum manche sogar in Ohnmacht fallen oder sich einer Ohnmacht nahe fühlen und selbst die folgende Nacht hindurch und am nächsten Tage noch über ihr Befinden zu klagen haben. Es darf als unbestreitbar angesehen werden, daſs die öffentliche Gesundheitspflege die Pflicht hat, diesen Umständen oder vielmehr Uebelständen mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln entgegenzutreten.

Die hier anzuwendenden Mittel müssen sich sowohl gegen die substanzielle Verunreinigung der Luft durch Menschen und Gasflammen, als auch gegen die hohe Temperatur der Luft richten.

Wenn auch die Luft von den Ausdünstungen der Menschen möglichst frei bliebe, so würde sie schon durch ihre Temperatur allein schädlich und unerträglich werden. Davon konnte man sich durch die am 20. Januar 1883 gemachten Beobachtungen überzeugen. An diesem Tage waren im Ganzen 12 Personen — und auch diese nicht ständig im Saale anwesend. Man darf also an diesem Tage den Saal als nahezu ganz menschenleer betrachten. Um 10 Uhr 40 Minuten war, als eben die Lüster angezündet wurden, die Temperatur auf der Galerie 11° C., mithin 6,5° unter der Norm; um 11 Uhr 10 Minuten, also schon nach 30 Minuten, war sie 21,4°, mithin 4° über der Norm.

Aus dieser Beobachtung geht auch sehr deutlich hervor, daſs die von den Lüstern ausgehende Hitze wesentlich nur die Temperatur auf der Galerie beeinfluſst. Während die Temperatur auf der Galerie von 11,0 auf 21,4° stieg, stieg sie im Saale blos von 11,5° auf 12,3°, also nicht einmal um einen ganzen Grad Celsius. — Darin ist auch zu einem groſsen Theile die Erklärung zu suchen, warum vor Einführung der Gasbeleuchtung die Klagen über die schlechte Luft im Odeon-Saale nicht so häufig gehört wurden, wie seit neuerer Zeit. Die frühere Oelbeleuchtung hatte entsprechend ihrer viel geringeren Helligkeit auch eine viel geringere Wärmeentwickelung und sonstige Luftverderbniſs zur Folge, und was man als schlechte Luft empfindet, kommt nicht blos durch Verunreinigung der Luft mit gasförmigen Stoffen, sondern auch ebenso durch bloſse Temperatursteigerung zu Stande.

Daſs übrigens die Luft auf der Galerie nicht blos durch die Hitze der Gasflammen, sondern auch durch Luftverunreinigung durch die Gasflammen unangenehm empfunden wird, geht deutlich daraus hervor, daſs der Kohlensäuregehalt der Luft, nachdem die Flammen eine halbe Stunde lang brannten, schon auf 2,5 Promille gestiegen war, während die Luft im Saale vor dem Anzünden der Lüster nach dem Ergebniſs der Beobachtung am 15. November

[1]) Vgl. Dr. von Pettenkofers Gutachten über den Einfluſs der elektrischen Beleuchtung auf die Luftverhältnisse im Königl. Residenz-Theater zu München im Jahrg. 1883, S. 381, und Dr. F. Fischers Mittheilungen über den Einfluſs der künstlichen Beleuchtung auf die Luft in geschlossenen Räumen, ebenda, S. 382.

Digitized by Google

zu höchstens 0,5 bis 0,6 Promille angenommen werden mufs.

Dafs durch die Gasbeleuchtung hauptsächlich die Galerie zu leiden hat, spricht sich auch in den Zahlen der Kohlensäure und der Temperatur am 15. November auf das deutlichste aus. Unmittelbar vor Anfang des Konzertes war die Kohlensäure im Saale rund 0,7 und auf der Galerie schon 1,7 Promille, und die Temperatur im Saale 13,4, auf der Galerie 18,5° C.

Aus diesen Thatsachen geht hervor, dafs sich der Zustand der Luft im Odeon-Saale schon ganz wesentlich bessern würde, wenn an die Stelle der Gasbeleuchtung die elektrische Beleuchtung treten würde. Bei gleicher Lichtstärke entwickelt die elektrische Beleuchtung nicht den zwanzigsten Theil Wärme wie die Gasbeleuchtung, und die Luftverunreinigung fällt ganz weg.

II.

Versuch.

Am 15. November 1882 wurde zu Anfang, im Verlauf und am Ende eines stark besuchten Konzertes Kohlensäuregehalt, Temperatur und Feuchtigkeit der Saalluft bestimmt und die durch die sogenannten Oberlichter abströmende Luftmenge gemessen.

Das Ergebnifs war folgendes:

Ort der Probeentnahme u. s. w.	Kohlensäuregehalt Promille	Temperatur in Grad C.	Relative Feuchtigkeit
Saal vor dem Konzert 5 U. 50 M.	0,689	13,4	50 %
Saal nach dem Konzert 8 U. 50 M.	4,487	21,5	70 %
Galerie vor dem Konzert 6 U. 0 M.	1,700	18,5	50 %
Galerie nach dem Konzert 8 U. 45 M.	6,545	27,5	60 %
Oberlichter Oeffnung I 8 U. 30 M.	5,662	24,2	65 %
Oberlichter Oeffnung II 8 U. 35 M.	5,985	27,9	65 %

Die Ventilationsverhältnisse waren während der Ausführung obiger Untersuchungen die gewöhnlichen, d. h. alle Fenster und Thüren waren geschlossen. Auch die Kaloriferöffnungen im Saal waren von $7^1/_2$ Uhr an geschlossen, während die sämmtlichen (sechs) Oberlichter von dieser Zeit an geöffnet waren.

Elektrometallurgische Behandlung der Kupfererze und Kupfersteine zur Gewinnung von Kupfer.

(Nach der Handschrift aus dem Französischen übersetzt.)

(Schlufs von Seite 112.)

Um die Natur der verschiedenen Reaktionen genauer studiren zu können, stellt man sich ein Bad her, bei dem die beiden Elektroden durch ein gutes Diaphragma getrennt sind, wie es etwa Fig. 2 zeigt. Man füllt die beiden Abtheilungen dieses Bades mit Kupfersulphatlösung, stellt in die eine als Anode wieder eine Platte von Schwefeleisen, als Kathode in die andere Platin und beschickt es mit einem Strom in der Weise, dafs die Potentialdifferenz der beiden Elektroden unter 1 Volt bleibt. Der Versuch wird so lange fortgesetzt, bis das in der Abtheilung der Anode befindliche Kupfersulphat vollständig verschwunden ist. In diesem Momente steht die Anode in einer Lösung von basischem Eisenpersulphat und freier Schwefelsäure, während die die Kathode umgebende Flüssigkeit zwar an Konzentration verloren, eine chemische Veränderung aber nicht erlitten hat. Dabei ist der Kupferniederschlag von durchaus schöner Qualität, von Eisenvitriol keine Spuren mehr.

Aus diesen Thatsachen ergeben sich die folgenden Schlüsse:

1. In der Umgebung der Anode hat eine Bildung von basischem Eisenpersulphat und freier Schwefelsäure stattgefunden.

2. Das Eisenvitriol entsteht durch die Reduktion des basischen Eisenpersulphates, wenn dieses von der Anode zur Kathode wandert.

3. Der Kupferniederschlag ist stets von ausgezeichneter Beschaffenheit, wenn in der Abtheilung der Kathode keine Eisensalze vorhanden sind.

Eine solche Trennung der beiden Elektroden mittels eines Diaphragmas behufs Verhütung der Anwesenheit von Eisen an der Kathode läfst sich aber bei Arbeiten im grofsen Stile nicht durchführen; wir wollen daher untersuchen, ob man nicht einen untadelhaften Niederschlag erhalten kann trotz der Gegenwart des Eisens, und zu dem Ende zunächst zusehen, welches von beiden den guten Fortgang des Versuches stört, das Eisenvitriol oder das basische Persulphat des Eisens.

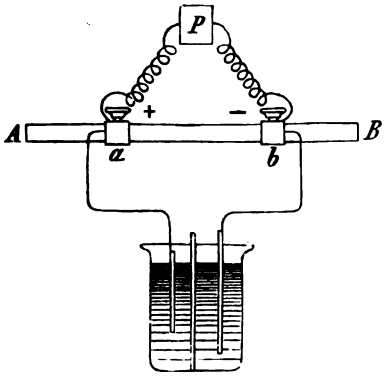
Die Antwort auf diese Frage ergiebt sich leicht bei einer Abänderung des Versuches mit dem Voltameter, in welchem die Elektroden durch ein Diaphragma getrennt sind und in Kupfersulphatlösung stehen; giefst man nämlich in die Abtheilung, in der sich die Kathode befindet, bei geschlossenem Stromkreise eine bestimmte Menge einer basischen Eisenpersulphatlösung, so behält der Niederschlag zunächst sein vortreffliches Aussehen vollkommen bei; allein nicht lange, bald entwickelt sich Wasserstoff, ein Zeichen, dafs die Reaktionen sich geändert haben, und der Kupferniederschlag nimmt Pulverform und schwärzliche Farbe an. Unterbricht man in diesem Momente den Strom, so findet sich bei der Analyse der die Kathode umgebenden Flüssigkeit, dafs das basische Persulphat vollkommen reduzirt und in Eisenvitriol umgewandelt ist. Wiederholt man den Versuch mit aller möglichen Sorgfalt und wechselt die Menge des hinzugefügten basischen Persulphates, so wird man sich bald überzeugen, dafs der Niederschlag sein gutes Aussehen allemal behält, wenn in der Umgebung der Kathode sich noch eine

Digitized by Google

kleine Menge von basischem Eisenpersulphat befindet, dafs aber, sobald diese kleine Menge fehlt, das Eisenvitriol den guten Fortgang des Niederschlages stört.

Hieraus ergiebt sich als eine der zur Erzielung fester und guter Niederschläge auf der Kathode nothwendigen Bedingung, dafs in der Umgebung der Kathode immer eine gewisse Menge basischen Eisenpersulphates vorhanden sein mufs. Da an der Kathode eine Reduktion des Persulphates in Eisenvitriol stattfindet, so müssen wir zusehen, ob wir es dabei mit einer sekundären chemischen Reaktion oder mit einer Wirkung des elektrischen Stromes zu thun haben; in letzterem Falle wäre es sicher, dafs die Reduktion einen Theil der elektrischen Energie verbrauchen würde, was so viel hiefse, als dafs die Ampère, die durch das Bad gehen, nicht ganz zum Niederschlagen des Kupfers verwandt würden, dafs vielmehr ein Theil davon die Reduktion besorgen müfste.

Fig. 2.



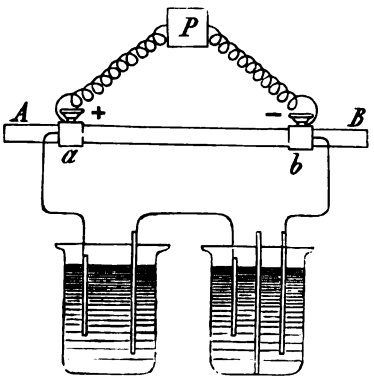
Zum Zwecke dieser Untersuchung schalten wir zwischen die Punkte *a* und *b*, wie in Fig. 3, zwei Bäder hinter einander; das eine soll Kupfersulphat und Kupferelektroden enthalten, das andere ist durch ein Diaphragma getheilt, und enthält eine Anode von Schwefeleisen in Kupfersulphat und eine Kathode von Kupfer in einer Mischung aus Kupfersulphat und basischem Eisenpersulphat.

Es genügt eine elektromotorische Kraft von weniger als 1 Volt zur Erzielung des Kupferniederschlages auf beiden Kathoden; wägt man aber, nachdem der Versuch einige Zeit gedauert hat, die beiden Kathoden, so besitzt die aus dem Bade mit den zwei Kupferelektroden und der Sulphatlösung genommene Platte eine bedeutend gröfsere Gewichtszunahme als die Kathode des anderen Bades, trotzdem doch die beiden Bäder hinter einander geschaltet waren, also von derselben Zahl von Ampère durchströmt wurden. Bei Wiederholung des Versuches mit anderen Mengen des der Kupferlösung zuzusetzenden basischen Persulphates, zeigt sich, dafs die Kupferniederschläge nahezu umgekehrt proportional sind den in Lösung befindlichen Mengen von Eisenpersulphat. Dabei mufs aber, will man diese Proportionalität erzielen, in dem Gefäfs, in dem sich das Eisenpersulphat befindet, unerläfslich für gute Zirkulation der Flüssigkeit gesorgt werden.

Damit ist bewiesen, dafs ein Theil des Stromes, welcher durch das letzterwähnte Voltameter geht, zur Reduktion des Persulphates verbraucht wird.

Es ist andererseits bekannt, dafs die zur Erzielung des Kupferniederschlages und der Reduktion des Persulphates anzuwendende mechanische Energie gleich ist dem Produkte aus der Intensität des Stromes in seine elektromotorische Kraft. Da nun diese letztere, wie sich oben bereits herausstellte, bei Gegenwart von Eisen in der Anode sehr erheblich herabgesetzt wird, so ist es leicht, durch ein geeignetes Mischungsverhältnifs des Kupfersulphates und des Eisen-

Fig. 3.



persulphates die Operation so zu leiten, dafs die zur Reduktion des Persulphates nutzlos verbrauchten Ampère immer durch den aus der Zulässigkeit einer geringeren elektromotorischen Kraft resultirenden Gewinn gänzlich ausgeglichen werden.

Die mehr oder weniger reichen Kupfersteine betrachten die Schmelzer nicht als genau bestimmte ternäre Verbindungen, sondern lieber als ein Gemisch, worin Schwefelkupfer und Schwefeleisen in verschiedenen Verhältnissen neben einander auftreten. Verwendet man solche Steine als Anoden, so vollzieht sich der Prozefs gleichzeitig so, wie wir es für die besonderen Fälle des Schwefelkupfers und des Schwefeleisens bereits beschrieben haben.

Der Strom wirkt auf:

$$+ S\,Cu - O\,S\,O_3\,Cu - Cu -,$$

indem er für ein von der Anode sich auf den Weg machendes Molekül Kupfer wieder ein anderes an der Kathode niederschlägt und daneben auf:

Digitized by Google

$$+ \begin{matrix} S\,Fe \\ S\,Fe \end{matrix} - \begin{matrix} O\,S\,O_3\,Cu \\ O\,S\,O_3\,Cu \\ O\,S\,O_3\,Cu, \end{matrix} - Cu —$$

worin sich für 2 von der Anode abgetrennte Moleküle Eisen 3 Moleküle Kupfer an der Kathode niederschlagen. Der elektrische Strom greift hierin zu Anfang das Kupfersulphat und die beiden Sulphüre an, und zwar in einem Verhältnisse, das fast ausschliefslich von dem ihrer Mischung in der Anode abhängt. Verändert sich dann aber allmählich der Elektrolyt durch das Hinzukommen des basischen Eisenpersulphates $Fe_2\,O_3 \,.\, 2\,S\,O_3$, so erstreckt sich die Wirkung der Elektrizität auch auf diese letztere Substanz, und zwar um so mehr, je reicher die Lösung an Eisenpersulphat gegenüber der des Kupfers wird. Diese Aktion gerade mufs auf ein Minimum reduzirt werden, indem man der Lösung der Stromwirkung entsprechend neues Kupfer zuführt, wozu folgende Thatsache ein bequemes Mittel an die Hand giebt.

Wenn man nämlich eine gesättigte und mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von Eisenvitriol in einem hinreichend grofsen Gefäfse über Kupferoxyd giefst, so enthält die Lösung bald nur noch einen Theil des Eisenvitriols, ist aber statt dessen mit Kupfersulphat gesättigt.

Aus der Reihe der vorgeführten Versuche ergeben sich für den Industriellen mehrere Methoden zur Gewinnung des Kupfers mit Hülfe des elektrischen Stromes.

Von diesen dürfte die Elektrolyse des Kupfersulphates mit Vortheil nur angewandt werden können unter Verwerthung von Anoden aus Schwefeleisen und wenn man wohlfeile Sulphatlösungen zur Verfügung hat.

Die Verwendung von Anoden aus Rohkupfer zur Gewinnung raffinirten Feinkupfers ist mehr verbreitet, aber es hat dieselbe doch auch nur sehr enge Grenzen, ist auch äufserst kostspielig und nur in ganz besonderen Fällen mit Vortheil durchzuführen.

Die Verwendung von Anoden aus Schwefelkupfer (Spursteine) würde schon einen bedeutenden Fortschritt in der Elektrometallurgie darstellen, allein die geringe Leitungsfähigkeit dieses Materials stellt sich seiner industriellen Verwerthung entgegen. Wir sind folglich auf die Benutzung der Steine, selbst der sehr armen, angewiesen, die in ihren elektrischen Eigenschaften sich den praktischen Bedürfnissen anpassen. Es werden denn auch in der That in der Anlage in Sestri-Levante, in der Nähe von Genua, derartige Erze benutzt; daselbst gewinnt man täglich bereits 2 Tonnen feinen Kupfers, und bald wird der Betrieb im Hinblick auf die Bequemlichkeiten und erheblichen Vortheile bedeutend erweitert werden, indem bald eine zweite Anlage bei Pont-S.-Martin im Thale von Aosta errichtet werden wird.

In Sestri-Levante sind seit einem Jahre 20 von der Firma Siemens & Halske in Berlin gelieferte Dynamomaschinen (C 18) regelmäfsig in Betrieb. Jede Maschine speist 12 hintereinandergeschaltete Bäder, deren jedes 2 m lang, 1 m hoch und 1 m breit ist. Die hölzernen Gefäfse sind innen ganz mit Blei ausgekleidet und enthalten je 15 Anoden, welche erhalten werden durch Schmelzen der Erze und darauf folgendes Giefsen der so gewonnenen Steine, und 16 Kupferplatten als Kathoden. Die Anoden und Kathoden haben nahezu gleiche Abmessungen, nämlich 0,80 qm Oberfläche, die Dicke der Anoden aber ist naturgemäfs gröfser, nämlich 0,03 m, als die 3 mm betragende Dicke der Kathoden; dabei haben dieselben eine Entfernung von 0,05 m von einander. In der Absicht, einen vollkommen zuverlässigen Kontakt zu erhalten und so die unnützen Widerstände zu vermindern, verbindet man die Elektroden in eigenthümlicher Weise mit der kupfernen Leitung; wir können jedoch auf diese und andere interessante Einzelheiten hier nicht näher eingehen und verweisen in Bezug darauf und betreffs einiger anderen Einzelheiten auf einen kürzlich in »La lumière électrique«, Bd. 14, No. 40, 41 und 42, veröffentlichten Artikel.

Wir wollen uns hier auf die Bemerkung beschränken, dafs man mit der verfügbaren Oberfläche von 220 qm einen Widerstand von 0,006 Ohm erzielt, welcher ungefähr dem des Ankers der Dynamomaschine gleich ist.

Das ist mit Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit der Maschine nicht das beste Verhältnifs, es wäre vielmehr ein äufserer Widerstand erforderlich, der zehnmal so grofs ist als der der Maschine; da es bei uns aber bei dem vorhandenen Ueberflufs an motorischer Kraft nicht darauf abgesehen ist, diese unter den günstigsten Arbeitsbedingungen zu benutzen, so haben wir es vorgezogen, den Widerstand auf die rücksichtlich der Erwärmung des Ankers zulässige kleinste Gröfse herabzubringen, in der Absicht, die elektromotorische Kraft (welche bei einer Geschwindigkeit von 950 Umdrehungen in der Minute gleich 15 Volt sein müfste) auf 11 Volt zu vermindern, die Stromstärke aber von 240 auf 400 Ampère zu steigern.

Auf diese Weise kann die Maschine, welche, wenn alle Ampère auf das Niederschlagen des Kupfers verwendet würden, täglich 82 kg liefern würde, ungefähr 100 kg ergeben, obgleich, wie wir oben erklärt haben, ein Theil der Ampère die Reduktion des Eisenpersulphates besorgen mufs.

Um dieses Salz immer in der Nähe der Kathoden in Vorrath zu haben, mufs in den Holzkästen unbedingt für eine fortwährende

Digitized by Google

lebhafte Bewegung der Flüssigkeit Sorge getragen werden. Diese Bewegung ist auch unerläfslich, um dem Elektrolyte das Kupfer wieder zuzuführen, welches sich aus ihm im Verlaufe des Vorganges und nach Mafsgabe des Fortschreitens desselben auf der Kathode niederschlägt und lediglich der Menge des in dem Elektrolyt in Lösung tretenden Eisens entspricht.

Wir haben gesehen, dafs auf je 2 Moleküle Eisen, die sich auflösen, 3 Moleküle Kupfer in der Flüssigkeit zur Verfügung stehen müssen.

Man kann nun die Bewegung der Flüssigkeit in zwei verschiedenen Weisen vor sich gehen lassen, entweder so, dafs die Flüssigkeit in das erste Gefäfs eintritt, durch alle Gefäfse hindurchgeht und bei dem letzten wieder austritt (circulation en tension), oder so, dafs man allen Gefäfsen gleichzeitig einen beständigen Flüssigkeitsstrom zuführt und letzteren auch aus jedem einzelnen Gefäfse wieder abführt (circulation en quantité).

Im ersteren Falle ist man genöthigt, die Bäder stufenförmig anzuordnen, und man hat die Unbequemlichkeit, dafs nicht in allen Gefäfsen derselbe Kupfergehalt vorhanden ist, da derselbe vom ersten bis zum letzten Gefäfse naturgemäfs abnimmt, was denn auch zur Folge hat, dafs die Zunahme des Niederschlages zwischen den Platten des ersten Gefäfses, in welchem der elektrische Strom mehr auf das Kupfer als auf das Eisen wirkt, und den Platten des letzten Gefäfses, wo das Entgegengesetzte stattfindet, sehr verschieden ist.

In dem zweiten Falle braucht man die Bäder nicht stufenförmig aufzustellen, und auch der Kupfergehalt bleibt in Allem gleich; aber um dieselbe Lebhaftigkeit der Bewegung zu erzielen, braucht man eine weit gröfsere Flüssigkeitsmenge.

Die Einrichtung, wie sie in Sestri-Levante getroffen ist, hält zwischen den beiden eben genannten die Mitte, d. h. man hat die Bäder in 2 Gruppen zu je 6 stufenweise angeordnet, so dafs sich die Flüssigkeit bei ihrem Eintritt in 2 Theile theilt, von denen jeder nur 6 Bassins nach einander durchläuft.

Die Flüssigkeit wird mittels Zentrifugalpumpen aus Hartblei in Bewegung versetzt, welcher Stoff in der langen Reihe der von uns untersuchten der einzige ist, welcher einigermafsen der Einwirkung des Elektrolyts widersteht.

In unserem Etablissement befinden sich zwei Pumpen dieser Art, die je 60 cbm in der Stunde liefern, eine dritte steht dienstbereit.

Ehe der Elektrolyt in die Bäder eintritt, hat er eine Reihe von Becken durchlaufen, deren Inhalt aus kupferoxydhaltigem Material besteht, wozu man von Zeit zu Zeit Schwefelsäure giebt. Diese Becken verläfst er dann immer mit einem Gehalt von 3 g Kupfer auf 100 ccm Flüssigkeit, gleichviel welches der Gehalt an in Lösung befindlichen schwefelsauren Eisensalzen sei. Die rationelle Leitung dieses Vorganges mufs die Hauptsorge der Industriellen sein, weil gerade von diesem Auslaugen das Gelingen des Verfahrens zum grofsen Theil abhängt.

Es würde noch übrig bleiben, etwas über den Gang des Verfahrens zu sagen, wie er in Sestri-Levante eingehalten wird, und wie derselbe etwa anderen Ortes, wo man das in Rede stehende Verfahren anwenden wollte, zu leiten sei; es spielen aber dabei neben der Beschaffenheit der Erze auch die besonderen örtlichen Verhältnisse und eine Menge anderer Umstände in einer Weise mit, dafs allgemeine Regeln und genaue Ziffern aufzustellen unmöglich ist.

Auch in Sestri-Levante wird die zur Anwendung kommende Methode mehr oder weniger wichtigen Abänderungen unterworfen, je nach der wechselnden Beschaffenheit der Erze, welche man in Behandlung hat. Wir wollen uns hier auf die Fälle, wie sie in Italien gewöhnlich sich bieten, beschränken, wo Erze mit einem Kupfergehalte von ungefähr 15 % verfügbar und hydraulische Kräfte billig zu haben sind.

In diesem Falle besteht die elektrolytische Ausziehung des Kupfers ganz einfach aus folgendem Verfahren:

Eine Röstung der Erze, wobei man den Schwefel zur Fabrikation von Schwefelsäure benutzt und mehr Oxyde als Sulphate zu erzielen sucht, weil das Eisenoxyd in verdünnter Schwefelsäure unlöslich ist. Es ist dabei gar nicht einmal eine besondere Sorgfalt auf die Erreichung einer vollkommenen Röstung zu verwenden; es ist im Gegentheile wünschenswerth, dafs neben den Oxyden des Kupfers und Eisens noch etwas Schwefel an Eisen und Kupfer gebunden bleibt.

Dieses aus dem Röstverfahren hervorgehende Material wird in den dazu bestimmten Behältern der auslaugenden Wirkung des Elektrolyts und der Schwefelsäure (der ersten Kammer), die ihrerseits bei dem Röstprozefs gewonnen wurde, unterworfen. In diesen Behältern verbleibt das Röstprodukt ungefähr 48 Stunden, in welcher Zeit der gröfste Theil des vorhandenen Kupferoxydes in der Schwefelsäure sich auflösen kann und bei der Bewegung einen beständig an Kupfersulphat reicher werdenden Elektrolyt liefert. Der Rest löslichen Kupfers, welcher nach dieser Auslaugung in dem Material noch vorhanden ist, bleibt in dem Rückstande, weil er nicht bequem aufzulösen, seine Lösung aber auch gar nicht nothwendig ist.

Der Rückstand bei der Auslaugung, der die unzersetzten Sulphüre und selbst noch eine gewisse Menge ungelösten Oxydes enthält, wird

Digitized by Google

nun in einem Kupolofen geschmolzen, um daraus die Anoden herzustellen. Bei dieser Schmelzung sucht man durch Hinzufügen von Kiesen die Verschlackung des Kupferoxydes zu umgehen.

Der Abfall, welchen man bei dem Giefsen der Platten erhält, wird wie die Erze zur Gewinnung von Schwefelsäure geröstet.

Die auf diese Weise gewonnenen Anoden und Elektrolyte übergiebt man nun dem eigentlichen elektrometallurgischen Prozefs, in welchem das Kupfer sich zusammenhängend und chemisch rein auf den Kathoden ablagert, die, wenn sie eine genügende Dicke erreicht haben, sofort in den Handel gebracht werden.

Die Elektrolyte beladen sich unter der Wirkung des Stromes allmählich mehr und mehr mit Eisensulphat, und man nimmt täglich eine dementsprechende Menge davon hinweg und verarbeitet sie, nachdem man ihr das Kupfer vollständig entzogen hat, auf den ein Handelsprodukt bildenden Eisenvitriol, wenn man diesen zu verkaufen vermag, sonst wirft man sie weg. Die Rückstände von den Anoden endlich bieten vermöge ihres hohen Gehaltes an metalloidischem Schwefel ein vorzügliches Material zur Gewinnung von Schwefelsäure und wandern denselben Weg wie die Erze und der Abfall des Kupolofens.

Diese in Sestri-Levante zum Theil gebräuchliche Methode führt die sonst gewöhnliche Kupfergewinnung auf eine einzige Schmelzung zurück, welche sich aufserdem nur auf nahezu zwei Dritttheile der gesammten Erzmenge erstreckt. Dadurch beschränken sich die Kosten der Behandlung auf den Aufwand für den Koks, mit dem man den Kupolofen beschicken mufs, und für die Arbeitskräfte, die man bei den gewöhnlichen metallurgischen Arbeiten braucht, die in der Zusammenstellung und dem Auseinandernehmen der Anoden und Kathoden und den auszulaugenden Röstprodukten bestehen. Die Unkosten werden im Allgemeinen gedeckt durch den Verkauf des Ueberschusses an der bei der Röstung der Erze gewonnenen und zur Auslaugung der Röstprodukte nicht ganz verbrauchten Schwefelsäure. Der Aufwand bei dem Verfahren und der Verkauf des aus dem Elektrolyte gezogenen Eisensulphates bilden den Reingewinn.

Wir haben hierbei einen Ueberflufs an hydraulischen Kräften vorausgesetzt, weil dies in der That bei den meisten Anlagen dieser Art in Italien der Fall ist; aber man kann auch behaupten, dafs unter Umständen, wo die Dampfkraft nicht allzu theuer ist, diese Art und Weise der Gewinnung von Kupfer sich überall empfehlen dürfte; es werden dabei im Maximum 40 Pferdekräfte auf jede Tonne täglich zu gewinnenden Kupfers beansprucht.

Wenn man die grofse Menge des bei der Gewinnung des Kupfers nach einer der alten Methoden nothwendigen Brennmateriales veranschlagt, wenn man ferner sich die Einfachheit des elektrolytischen Verfahrens vergegenwärtigt, das auch unter Umständen, wo an die gebräuchliche Verhüttung gar nicht mehr zu denken ist, ganz anstandslos durchgeführt werden kann, und wenn man endlich die vorzügliche Reinheit des erzielten Produktes, welche das elektrolytische Kupfer zu einem sehr gesuchten und hochgeschätzten Handelsartikel macht, in Betracht zieht, so wird man sich überzeugen, dafs die Methode, welche die Società Anonima Italiana di Miniere et di Elettrometallurgia in sehr grofsem Umfange und mit sehr befriedigendem Erfolge zur Anwendung gebracht hat, von Seiten der Industriellen das höchste Interesse verdient. Wir zweifeln nicht, dafs der Verwendung des elektrischen Stromes zur Gewinnung des Kupfers und vieler anderer für die Industrie werthvoller Metalle eine grofse Zukunft bevorsteht.

Genua, Dezember 1884.

Gerardo Badia, Ingenieur.

KLEINE MITTHEILUNGEN

[Maiches elektrisches Mikrometer.] Der Société Internationale des Electriciens in Paris hat L. Maiche in der Februarsitzung ein von Carpentier ausgeführtes Instrument zum Messen kleiner Widerstände vorgeführt, in welchem nur der eine Stromzweig festliegt, der andere dagegen allmählich von der Nadel entfernt wird, bis die beiden Zweige gleich stark auf die Nadel wirken. Die beiden Stromzweige wirken in Drahtrollen und ihre Entfernung läfst auf einer Skala gleich den gesuchten Widerstand ablesen. Das kleine, einfache und billige Instrument soll bequem für den Gebrauch sein und genaue Werthbestimmungen der Widerstände liefern. Dasselbe ist näher beschrieben und durch Abbildungen erläutert in Engineering, 1885, Bd. 39, S. 171 und in The Electrician, Bd. 14, S. 433.

[Verhütung der durch den elektrischen Strom bewirkten Gefährdung der Menschen bei dem Betriebe elektrodynamischer Maschinen.] In einer Mittheilung an die Pariser Akademie der Wissenschaften (Comptes rendus, Bd. 100, No. 4, S. 239) hat A. d'Arsonval eine Methode angegeben, mittels welcher die Gefahr, bei dem Betrieb elektrodynamischer Maschinen durch den Strom getödtet zu werden, völlig beseitigt werden soll. D'Arsonval geht von der Thatsache aus, dafs jene Gefahr keineswegs allein von der Spannung und Stärke des von der Maschine gelieferten Stromes abhängt; vielmehr ist es der bei der Oeffnung und Schliefsung des Hauptstromes auftretende Extrastrom, welcher durch seine ungeheuere Intensität das Leben der auf irgend eine Weise in den Stromkreis kommenden Personen bedroht.

Digitized by Google

Derselbe ist aber nicht nur von der Spannung und Intensität des Hauptstromes abhängig, und deshalb bieten bei geradliniger Stromleitung die Ströme einer Batterie und einer elektrodynamischen Maschine, auch wenn sie dieselbe Spannung und Stärke haben, durchaus nicht die nämliche Gefahr. Denn während bei einer solchen Stromführung der Batteriestrom nur einen äufserst schwachen Extrastrom liefert und daher im Allgemeinen ungefährlich ist, tritt dagegen in der Maschine durch Selbstinduktion ein sehr bedeutender Extrastrom auf, welcher wesentlich von Zahl und Form der Windungen, sowie von der Masse des Eisens im Anker und in den Elektromagneten abhängt und darum bei Maschinen verschiedener Konstruktion trotz gleicher Spannung und Stärke des Hauptstromes verschieden ausfällt. Um somit jede Gefahr zu beseitigen, kommt es hier darauf an, zu verhindern, dafs der bei Unterbrechung und Schliefsung entstehende Extrastrom den Körper irgend wie eingeschaltener Personen durchfliefst, und dies erreicht d'Arsonval dadurch, dafs er zwischen die Klemmen der Maschine eine hinreichende Zahl von Voltametern mit Bleiplatten in angesäuertem Wasser schaltet und auf diese Weise für den Extrastrom einen Stromschlufs herstellt, welchen dieser in Folge seiner viel gröfseren Spannung mit Leichtigkeit zu durchlaufen vermag, während er für den Hauptstrom unpassirbar ist.

Es ist diese Methode der Ableitung des Extrastromes übrigens keineswegs neu, sondern schon 1869 von A. Daussin in Fives-Lille an einem für Eisenbahnen bestimmten Stationsrufer mit Relais in Vorschlag gebracht und ihm patentirt worden (vgl. Comptes rendus, Bd. 100, No. 9, S. 631).

Schliefslich sei beiläufig bemerkt, dafs J. Raynaud, angeregt durch d'Arsonval's Mittheilung, in derselben Nummer der Comptes rendus, S. 633, darauf aufmerksam macht, dafs man vielleicht auf dieselbe Weise auch die Telegraphenapparate vor der zerstörenden und gefährlichen Einwirkung der atmosphärischen Elektrizität schützen könne.

H.

[**Verwendung des doppelchromsauren Natrons in galvanischen Elementen.**] Ueber diesen Gegenstand findet sich im Februarhefte S. 80 eine dem Moniteur Industriel entnommene kleine Notiz. Dieselbe sei ergänzt durch die Angaben, die E. Reynier in L'Electricien vom 28. Februar 1885, S. 151 ff., veröffentlicht.

Zunächst ist die Formel, nach der sich der chemische, die elektromotorische Kraft bedingende Vorgang entwickelt, gegeben durch:

$$3\,Zn + Na\,Cr_2\,O_7 + 7\,H_2\,SO_4$$
$$= 3\,Zn\,SO_4 + Cr_2\,O_3,\ 3\,SO_3 + Na\,SO_4 + 7\,H_2\,O;$$

die einzelnen Aktionen verlaufen genau in derselben Weise wie in dem mit dem Kalisalz angesetzten Elemente (dabei ist aber bemerkenswerth, dafs ein Aequivalent $Na\,Cr_2\,O_7$ nur 0,892 wiegt, wenn das Gewicht des Aequivalentes $K\,Cr_2\,O_7$ die Einheit ist), und zwar kommen dabei in Frage:

1 Aequivalent Zink;
$^1/_3$ Aequivalent doppelchromsaures Natron;
$^7/_3$ Aequivalent Schwefelsäure.

Von dem doppelchromsauren Natron, dessen Preis, wie Reynier glaubt, noch sinken dürfte, kosten 100 kg 90 Franken oder 72 Mark. Dies zu Grunde gelegt, ergeben sich die Kosten für 3 600 Kilogrammmeter wie folgt:

	kg		Mark		Mark
Zink	0,0063	×	0,48	=	0,003 024
Schwefelsäure	0,0211	×	0,12	=	0,002 648
Doppelchromsaures Natron	0,0085	×	0,72	=	0,006 120
			Summe	=	0,011 792.

In der Praxis stellt sich dieser Preis nun aber naturgemäfs höher, da ein Theil der chemischen Energie durch lokale Aktionen, die niemals ganz vermieden werden können, verloren geht. Diese lokalen Aktionen treten bei Weitem heftiger auf, wenn das Zink auch seinerseits einfach in die Chromsäure taucht, wie es bei den Flaschenelementen der Fall ist. Reynier veranschlagt die wirklichen Kosten der Arbeit auf das Doppelte des theoretischen Preises, wenn man ein poröses Gefäfs und zwei Flüssigkeiten anwendet; auf das Dreifache dagegen, wenn die Anordnung mit einer einzigen Flüssigkeit gewählt wird.

Bei der Anordnung des Elementes mit einer Flüssigkeit stellen sich danach die Kosten für:

3 600 Kilogrammmeter . . . . 0,0352 Mark,
1 Stunden-Pferdestärke . . . . 2,652 - ;

bei der Anordnung mit zwei Flüssigkeiten für:

3 600 Kilogrammmeter . . . 0,0136 Mark,
1 Stunden-Pferdestärke . . . 1,776 - .

Diese Zahlen ergeben im Vergleiche mit den Werthen eines mit dem Kalisalz angesetzten Elementes eine Ersparnifs von nicht weniger als 25 %. Dabei ist die Herstellung der Chromsäure aus dem Kalisalz aufserordentlich zeitraubend und umständlich; die Krystalle müssen zerstofsen, das Wasser erwärmt, die ganze Mischung fortwährend gerührt und aufserdem noch immer für einen erheblichen Ueberschufs an freier Schwefelsäure in der Flüssigkeit gesorgt werden. Alle diese Unbequemlichkeiten fallen bei der Verwendung des Natronsalzes wegen der vortrefflichen Löslichkeit desselben weg. 1 100 g $Na\,Cr_2\,O_7$ lösen sich mit Leichtigkeit in kaltem Wasser. Es ist klar, das man eine um so konzentrirtere Chromsäure und damit bei gegebenen Dimensionen eines Elementes eine um so gröfsere elektrochemische Kapazität erzielen wird, je gröfser die Menge des zur Herstellung der Chromsäure verwandten Salzes ist, d. h. in diesem Falle, je gröfser die Löslichkeit des betreffenden Salzes ist. Es sprechen demnach für die Verwendung des Natronsalzes drei aufserordentlich schwerwiegende Vortheile:

1. eine Ersparnifs von 25 %;
2. eine Vermehrung der gesammten elektrochemischen Kapazität;
3. eine Vereinfachung der Behandlung.

P. N.

[**Kleiner Akkumulator für Telegraphie und Telephonie.**] In L'Electricien vom 3. Januar 1885, Bd. 11, S. 3 ff., beschreibt E. Reynier einen von der Fabrik elektrischer Akkumulatoren von Blanc & Co. zu Marly in der Schweiz gelieferten kleinen Akkumulator, bei dessen Herstellung die Verdrängung der primären und im Besonderen der Leclanché-Elemente aus den verschiedenen Zweigen der Telegraphie beabsichtigt wurde. Der Akkumulator hat

Digitized by Google

daher denn auch ganz die Form der zuletzt erwähnten Elemente: vierkantiges, oben in einen zylindrischen Hals auslaufendes Gefäfs, amalgamirter Zinkstab und Thonzelle, in welch letzterer sich aber anstatt der Füllung mit Braunstein und Kohle eine dreifach in der Längsrichtung gefaltete und von zahlreichen Querspalten durchbrochene Bleiplatte befindet, die ihrerseits in der Thonzelle in Form eines Zylinders zusammengerollt, auf die hohe Kante gestellt ist und oben durch einen quer übergelegten Kupferstab verstärkt und zusammengehalten wird. Jedes Leclanché-Element kann daher auch ohne Mühe in einen solchen Akkumulator umgewandelt werden. Die wirksame Bleioberfläche ist dabei ungefähr 16 dm im Quadrat. Der innerhalb des Bleizylinders noch frei bleibende Raum wird nun mit einem Vorrathe von doppelschwefelsaurem Kali gefüllt, welches sich in dem beim Gebrauche des Apparates einzugiefsenden Wasser nach und nach auflöst und dann allmählich durch die Thonzelle zu dem Zinke gelangt. Bei der Ladung bedeckt sich das Blei mit Superoxyd, während alles bei dem vorhergegangenen Gebrauche gelöste Zink sich auf den Zinkstab niederschlägt.

Es wird das doppelschwefelsaure Salz und eine poröse Zelle, nicht freie Schwefelsäure angewendet, weil diese das Zink angreift, auch wenn der Stromkreis nicht geschlossen ist, so dafs bald keine freie Schwefelsäure mehr, sondern nur noch Zinksulfat vorhanden ist, ein Umstand, der für die Akkumulatoren mit Zink gar zu verhängnifsvoll ist.

Die am Schlusse folgende Tabelle giebt die Verhältnisse dieses neuen Akkumulators und zum Vergleiche die eines Leclanché-Elementes von gleicher Gröfse. Man erkennt aus der Tabelle, dafs die elektromotorische Kraft gröfser, der Widerstand kleiner ist, so dafs betreffs der Leistung und der Gesammtarbeit Alles zu Gunsten des Akkumulators entscheidet, wobei noch die Kleinheit des Widerstandes, namentlich rücksichtlich der Benutzung bei Mikrophonen, werthvoll ist.

Ein solcher Akkumulator ist im Stande, reichlich zwei Leclanché-Elemente zu ersetzen. Dabei ist der Preis des einzelnen Stückes derselbe, die Unterhaltungskosten stellen sich, wie Reynier versichert, noch merklich günstiger für den Akkumulator.

Um den letzteren, wenn er erschöpft ist, wieder betriebsfähig zu machen, könnte man die Bleielektroden und die Flüssigkeit durch frische ersetzen und die alten anderweitig wieder laden, weil der Zinkstab und der Vorrath an Bisulfat für mehrere Entladungen ausreicht; viel vortheilhafter ist es aber natürlich die Ladung direkt an dem Elemente zu vollziehen. Es ist dazu der Strom einer Dynamomaschine von 0,5 Ampère 40 bis 50 Stunden lang nothwendig, was einem Arbeitsverbrauche von 25 Tonnenmeter oder 0,1 Stundenpferdestärke entspricht.

Die Entladung kann, wenn man den äufseren Widerstand gering nimmt, in wenigen Stunden mit grofser Intensität erfolgen, andererseits aber bis auf 6 Monate hinaus gezogen werden, woraus sich eine ganz besonders ausgedehnte Anwendbarkeit dieses Apparates ergiebt. In der Praxis wird unter gewöhnlichen Verhältnissen etwa alle 3 Monat eine Ladung nöthig sein; 100 Ladungen verträgt die Bleielektrode; man kann also auf eine Dauer von 25 Jahren rechnen. Reynier versäumt auch an dieser Stelle nicht, sein Lieblingsthema: »Vertheilung und Uebertragung von Energie mittels elektrischer Akkumulatoren«, zu berühren.

Es ist zu bedauern, dafs Reynier in dieser Tabelle nicht auch den Nutzeffekt des Akkumulators berücksichtigt. Aus den vorliegenden Angaben ergiebt sich die zur Ladung verbrauchte elektrische Energie bei 0,5 Ampère und 3 Volt im Minimum und 45 Stunden

$$A_1 = 0{,}5 \times 3 \times 45 = 243\,000 \text{ Volt-Coulomb};$$

die bei der Entladung wiedergewonnene Energie ist dagegen, bei 54 000 Coulomb und 2,1 Volt Spannung, nur

$$A_2 = 54\,000 \times 2{,}1 = 118\,800 \text{ Volt-Coulomb};$$

daraus ergiebt sich der Nutzeffekt

$$\eta = \frac{A_2}{A_1} = \frac{118\,800}{243\,000} = 0{,}488,$$

ein Werth, der nicht gerade übermäfsig günstig ist.

	Kleiner Akkumulator mit Zink.	Leclanché-Element.
E elektrom. Kraft in Volt { zu Anfang . . .	2,37	1,48
E elektrom. Kraft in Volt { beim Gebrauche	2,1	1,1
R innerer Widerstand in Ohm	0,4	1,1
Q elektrochem. Kapazität in Coulomb	54 000	52 000
J normale Intensität des nutzbaren Stromes in Ampère	1	0,08
i Intensität des Ladungsstromes in Ampère	0,3	—
$E.J$ Arbeit in Volt-Ampère	2,1	0,10
$\frac{Q.E}{g}$ Gesammtarbeit in Kilogrammen	11 000	6 200
Länge und Breite in Metern	0,095	0,095
Gesammthöhe in Metern	0,195	0,195[1])
Gesammtgewicht in Kilogrammen . .	2,300	2,0

[1]) In L'Electricien steht 0,088, was jedoch der Angabe widerspräche, dafs Element und Akkumulator von gleicher Gröfse.

P. Nipkow.

[Kabelschiff »Electra«.] Die Eastern Telegraph Company hat sich bei R. Napier and Sons einen neuen Kabeldampfer »Electra« bauen und mit Maschinen ausrüsten lassen. Derselbe ist ein Schiff von 1150 t Tragfähigkeit und 230 Fufs (70,1 m) Länge, ausgerüstet mit ein Paar Compound-Dampfmaschinen mit Oberflächenkondensatoren von 1250 indizirten Pferdestärken, denen der Dampf von zwei Stahlkesseln geliefert wird. Bei der amtlichen Prüfung an der abgesteckten Meile bei Skelmorlie ergab sich als Mittel aus vier Beobachtungen die sehr befriedigende Fahrtgeschwindigkeit von 12,75 Knoten.

[Telegraphiren mit Dynamomaschinen-Strömen.] In La lumière électrique, Bd. 15, S. 575, wird angegeben, dafs der erste Versuch, mit dem Strom einer Dynamomaschine zu telegraphiren, 1868 von Emile Bouchotte in Metz gemacht worden sei, mehr als vier Monate gedauert habe und nach dem Berichte des Inspektors Aubry ganz günstige Ergebnisse geliefert habe. Die dazu benutzte Maschine der Compagnie l'Alliance sei von einem hydraulischen Motor getrieben worden, welcher in der Mühle der Onze-Tournantes aufgestellt war, und habe ihren Strom nach dem Zentraltelegraphenamte gesendet. Vgl. 1880, S. 106.

[Mackay-Bennett-Kabel.] Dienstag, den 3. März, hat der Kabeldampfer »Faraday« die Legung des Mackay-Bennett-Kabels in Havre beendet, wo dasselbe an das unterirdische Kabel angeschlossen worden ist.

[Flufsüberschreitung mit einer Telegraphen-Luftleitung in Cochinchina.] Eine eigenthümliche Konstruktion einer telegraphischen Luftlinie ist kürzlich durch die französische Verwaltung in Cochinchina hergestellt worden. Der Flufs Mekong, welcher Cambodge und Cochinchina trennt, hat regelmäfsige Fluthen von

Digitized by Google

etwa 12,1 m Höhe, welche jedes Jahr 4 bis 5 Monate andauern. Der Strom hat in dieser Zeit eine solche Schnelligkeit und Gewalt, dafs die alljährlich versenkten schweren Telegraphenkabel regelmäfsig zerrissen und fortgespült wurden, so dafs keine gesicherte telegraphische Verbindung zu unterhalten war. Es wurden daher kürzlich an einer Stelle, wo die Breite des Flufsbettes etwa 780 m beträgt, auf jedem Ufer Säulen von 50,3 m Höhe errichtet und Siliciumbronzedrähte quer über den Strom gespannt. Anfänglich wurden Bronzedrähte anderer Komposition verwendet, doch wurden dieselben durch einen Blitzschlag derartig gestreckt und in ihrem Durchmesser so geschwächt, dafs sie durch spätere atmosphärische Entladungen bedenklich erhitzt wurden; die Siliciumbronzedrähte haben diesen Uebelstand nicht gezeigt. Die Linie besteht aus zwei solchen Drähten, der eine von 1,016 mm, der andere von 1,397 mm Dicke. In ähnlicher Weise ist eine andere Stelle des Mekong überspannt worden, wo die Breite 509 m beträgt. Die Drähte liegen 31,7 m über Hochwasser und 46,9 m über Niedrigwasser.

(Telegraphic Journal, Bd. 16, S. 241).

[Zulässigkeit rasch auf einander folgender Unterbrechungen der Leitung beim Telephoniren.] In Bezug auf die schon auf S. 81 dieses Jahrganges und auf S. 447 des vorigen Jahrganges berührte Möglichkeit des Sprechens mittels Telephons auf einer Telegraphenleitung, welche in rascher Folge geschlossen und wieder unterbrochen wird, hat W. C. Barney dem Telegraphic Journal (Bd. 16, S. 206) unterm 25. Februar folgende weitere Mittheilungen gemacht:

»In einem aus New-York vom 14. d. M. datirten, mir heute zugegangenen Briefe werde ich benachrichtigt, dafs die in meinem in der Nummer vom 3. Januar (Bd. 16, S. 21; vgl. S. 81) abgedruckten Briefe beschriebenen Versuche mit dem besten Erfolge wiederholt worden sind.

»Mein Briefschreiber meldet: »»Es scheint jetzt nachgewiesen, dafs ein artikulirtes Gespräch geführt werden kann, selbst wenn der Strom unterbrochen und wiederhergestellt wird. Die Professoren Brackett und Young von Princeton, in Verbindung mit Mc Donough, haben einen höchst interessanten Versuch gemacht. Sie nahmen die von einem Phonographen gelieferten gezahnten Linien und schnitten ihnen entsprechende in den Rand eines Rades von 33 Zoll (0,84 m) Durchmesser ein, und mit diesen gezahnten Linien vermochten sie eine vollkommen artikulirte Rede hervorzubringen.««

»Es scheint, dafs die Ansteller dieses Versuches die gezähnelten Linien anstatt des von mir bei meinen Versuchen benutzten gelochten Papierstreifens verwendet haben.«

Die Bestätigung dieser Vermuthung Barneys wird bei der Kürze und Unbestimmtheit seiner brieflichen Mittheilung erst abzuwarten sein.

[Ravaglias selbstthätiger Feuermelder.] In La lumière électrique, Bd. 15, S. 359, giebt G. Ravaglia in Ravenna eine ausführliche, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung über die Art und Weise, in welcher er seinen auf S. 41 des Jahrganges 1884 erwähnten elektrischen Feuermelder zur selbstthätigen Entsendung der Meldungen nach der Feuerwehrwache zu befähigen bemüht gewesen ist. Während früher die Meldungen blos in einem Signalkästchen erschienen, werden sie jetzt mittels eines Morseschreibapparates niedergeschrieben. Die sämmtlichen in einem und demselben Hause vorhandenen Feuermelder sind neben einander in den Stromkreis einer Lokalbatterie eingeschaltet, in welchem auch die Rollen des Elektromagnetes eines selbstthätigen Senders liegen; jeder derselben vermag daher unabhängig von den anderen diese Lokalbatterie zu schliefsen. In allen Feuermeldern ist natürlich der Lokalstromkreis offen. Wird aber durch einen ausbrechenden Brand plötzlich die Temperatur in der Umgebung eines Feuermelders stark erhöht, so wird dadurch in diesem Feuermelder der Lokalstrom geschlossen, durch letzteren aber der Anker des Sender-Elektromagnetes dauernd angezogen und das Laufwerk des Senders ausgelöst. Durch eine dreimalige Uebersetzung im Räderwerk ist erreicht, dafs der Druck des Aufhaltstiftes gegen den Ankerhebel nur ein Tausendstel von der Kraft der Triebfeder beträgt, die Auslösung also schon durch einen sehr schwachen Strom bewirkt werden kann. Nach jeder Auslösung macht das Federhaus blos einen Umlauf, weil sich nach Vollendung dieses Umlaufs eine Feder in eine Vertiefung des am Federhause befestigten Bodenrades einlegt. Um die metallene Federhaustrommel ist nun in jedem Sender ein gelochter Papierstreifen gelegt, in welchem in Morsezeichen der Strafsenname und die Hausnummer eingestanzt ist. Diese Morsezeichen werden während des nur 12 Sekunden dauernden Umlaufes des Federhauses in bekannter Weise mittels einer durch die Löcher in Streifen hindurchgreifenden Kontaktfeder abtelegraphirt und in dem Linienstromkreise nach der Wache gesendet. Die Gröfse des Trommelumfanges gestattet zwar eine ausführlichere Meldung, die jedoch abweichend von anderen Feuermeldern anscheinend nur einmal telegraphirt wird.

Den Linienstromkreis bildet ein Leitungsdraht, welcher an allen mit Feuermeldern versehenen Häusern vorübergeführt ist. Derselbe mündet auch in die Feuerwache ein und ist hier unter Einschaltung eines Morseschreibapparates und einer Batterie zur Erde geführt; von diesem Liniendrahte, welcher an seinem zweiten Ende isolirt ist, zweigt ein Draht in jedes der mit Feuermeldern ausgerüsteten Häuser ab und endet hier an der Kontaktfeder des selbstthätigen Senders, während von einer gegen das eine Ende der Federhaus-Axe drückenden Feder ein Draht zur Erde geführt ist. In jedem Sender ist also durch den gelochten Streifen die Leitung unterbrochen, bis durch den Lokalstrom das Laufwerk des Senders ausgelöst wird und dann die Kontaktfeder die Leitung durch die Löcher im Streifen hindurch schliefst. Die Linienschaltung in den

Digitized by Google

Häusern ist also dieselbe, welche auch sonst bei Feuerwehrtelegraphen und bei Haustelegraphen mit Arbeitsstrombetrieb verwendet zu werden pflegt.

Abweichend dagegen ist die Schaltung der Apparate in der Feuerwache. In dieser mufs ja der Morse mit einer Selbstauslösung versehen werden. Anstatt aber die Selbstauslösung in einer der bekannten Weisen gleich dem Ankerhebel des Schreibapparates selbst zu übertragen, fügt Ravaglia dem Morse einen besonderen Auslöse-Elektromagnet [1]) bei und läfst diesen nicht durch den Linienstrom, sondern durch den Strom einer besonderen Lokalbatterie in Thätigkeit setzen. Dazu war denn weiter noch ein anderer Hülfsapparat nöthig, der als ein Relais bezeichnet werden könnte, jedoch bei der ersten Ankeranziehung die Lokalbatterie bleibend durch den Auslöse - Elektromagnet schliefst. Ravaglia verwendet deshalb zur Schliefsung des Lokalstromes nicht den Relaishebel, sondern einen Winkelhebel, welcher während der Zeit der Ruhe sich mit der Spitze seines lothrecht stehenden Armes an dem nach unten umgebogenen Ende des Relaishebels fängt, bei der ersten Ankeranziehung frei wird und durch eine sich gegen den lothrechten Arm stemmende Feder umgelegt wird, dabei sich mit dem waagrechten Arm auf einen Kontakt auflegt und den Lokalstrom schliefst. Der Elektromagnet dieses Relais mufste natürlich auch mit in den Linienstromkreis eingeschaltet werden; damit er aber während des Abtelegraphirens der Feuermeldung ausgeschaltet werde, gab ihm Ravaglia eine Selbstunterbrechung. Zu diesem Zwecke wurden der Relaiselektromagnet und der Schreibapparatelektromagnet in Parallelschaltung in den Linienstromkreis eingefügt, und zwar der aus den Rollen des ersteren austretende Draht an die Axe des Relaishebels geführt, die auf den Winkelhebel drückende Feder aber zur Erde abgeleitet. Der erste in die Leitung entsendete Telegraphirstrom verzweigt sich daher durch beide Elektromagnete, das Relais schliefst durch seine Wirkung den Lokalstrom durch den Auslöse-Elektromagnet, schaltet sich aber zugleich selbst aus, so dafs die nachfolgenden Telegraphirströme blos noch den Weg durch den Schreibapparat zur Erde finden.

Diese etwas umständliche und jedenfalls in ihren einzelnen Theilen einer sorgsamen Ueberwachung bedürftige Einrichtung ist zu wiederholten Malen einer Probe unterzogen worden, zweimal in Ravenna in Anwesenheit einer grofsen Zahl urtheilsfähiger Personen im Hause des Senators Grafen A. Rasponi und der Prinzessin C. Ghika. Das Eintreffen einer Feuermeldung wird zugleich durch eine elektrische Klingel angezeigt, und diese fordert vermuthlich auch den wachthabenden Beamten zur Wiedereinlösung des Winkelhebels an dem zufolge der Selbstunterbrechung wieder abgerissenen Relaishebel und damit zur Unterbrechung des den Auslöse - Elektromagnet durchlaufenden Lokalstromes auf; es ist wenigstens in der oben angegebenen Quelle Nichts davon gesagt, dafs dies der Relaishebel selbstthätig besorge, wenn er abgerissen wird.

E. Z.

[1]) Einen solchen besitzt auch der schon 1859 gebaute älteste polarisirte Farbschreiber von Siemens und Halske; vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 1, S. 465.

[Ausbreitung des Telephons in Europa und im besondern in Deutschland.] Nach einer von dem Telegraphic Journal (Bd. 16, S. 264) dem Ingénieur entnommenen Mittheilung hat in dem Jahre 1884 in allen europäischen Ländern die Anwendung des Telephons gegen 1883 zugenommen, wie sich aus folgender, nach jenen Angaben zusammengestellten Tabelle ergiebt.

Namen des Landes.	Zahl der Städte		Zahl der Theilnehmer		Zunahme in %
	1883	1884	1883	1884	
Italien	10	10	3710	5301	30
Frankreich	11	11	4739	5335	15
Belgien	5	5	2051	2443	19
England:					
London	—	—	2565	3350	25
Liverpool, Manchester, Southampton, Blackburn	—	—	2359	2734	17
Schweden	5 [1])	51	1554 [1])	7737	398
Holland	8	9	1972	2250	14
Schweiz	10	27	1778	3771	112
Rufsland	6	7	1485	2230	60
Oesterreich	8	—	—	—	—
Wien	—	—	—	708	—
Norwegen	2 [2])	—	905	—	—
Dänemark	1 [3])	—	516	—	—
Portugal	2 [4])	—	526	—	—

[1]) Diese beiden Zahlen beziehen sich nicht auf das Jahr 1883, sondern auf 1882.
[2]) Am 30. Juni 1883; Christiana 755 und Drammen 150.
[3]) Kopenhagen; im Juni 1883.
[4]) Lissabon 343 und Oporto 183.

In Spanien fanden sich bis Ende 1884 noch keine Telephonlinien, doch ist der Regierung kürzlich das Telephonmonopol durch Gesetz ertheilt worden.

Die auf Deutschland bezüglichen Zahlen fehlen in der oben angegebenen Quelle, angeblich, weil sie für 1883 und 1884 noch nicht veröffentlicht werden. Wir ergänzen daher die vorstehende Tabelle durch die nachfolgenden, in einem eingehenden Aufsatz über das Fernsprechwesen der Reichs-Telegraphenverwaltung bereits im Archiv für Post und Telegraphie, 1885, S. 7 und 8 veröffentlichten ausführlichen Zusammenstellungen über den Stand der städtischen Fernsprecheinrichtungen und der Verbindungsanlagen zwischen verschiedenen Städten und fügen weiter aus eben demselben Aufsatze noch die Angabe hinzu, dafs am 31. Oktober 1884 die namhafte Anzahl von 2170 Telegraphenanstalten zu Fernsprechbetrieb und aufserdem 342 Telegraphenhülfsstellen mit Fernsprechbetrieb, im ganzen also 2512 dergleichen Anstalten, dem allgemeinen telegraphischen Verkehre geöffnet waren, welchen aufserdem noch 4948 mit anderen Telegraphen ausgerüstete Anstalten dienten, dafs ferner vom

Digitized by Google

Stand der Fernsprecheinrichtungen zu Ende Oktober 1884.

Laufende No.	Stadt-Fernsprechanlage in	Endstellen	Zwischenstellen	Summe der Sprechstellen	Börsenzellen	Oeffentliche Fernsprechstellen	Gesammtzahl der Fernsprechstellen	Länge der Linien mit hölzernem Gestänge km	Länge der Linien mit eisernem Gestänge km	Länge der Leitungen km
1	Aachen-Burtscheid	51	9	60	—	—	60	5,75	14,03	82,97
2	Altona	80	1	81	—	—	81	2,50	13,00	124,83
3	Barmen	33	3	36	—	—	36	6,87	9,16	61,11
4	Berlin	2 140	38	2 178	20[4]	9	2 207	65,28	211,96	4 175,55
5	Beuthen (Oberschlesischer Industriebezirk)	102	14	116	—	—	116	130,61	2,97	1 259,49
6	Braunschweig	55	6	61	—	—	61	6,85	13,96	65,96
7	Bremen	178	9	187	—	—	187	2,98	28,01	165,95
8	Bremerhaven	30	2	32	—	—	32	0,86	6,28	43,42
9	Breslau	149	38	187	2	—	189	60,99	31,86	381,85
10	Burtscheid (vereinigt mit Aachen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	Charlottenburg (vereinigt mit Berlin)	17	—	17	—	—	17	— [1]	—	—
12	Chemnitz	123	5	128	—	—	128	5,26	23,73	122,36
13	Cöln (Rhein)	209	14	223	2	2	227	16,59	33,38	339,35
14	Cöpenick	5	—	5	—	—	5	1,94[2]	0,25	4,50
15	Crefeld	163	8	171	—	—	171	2,43	28,41	163,58
16	Danzig und Umgegend	67	32	99	1	1	101	40,10	15,27	310,16
17	Deutz	29	3	32	—	1	33	11,48	5,91	62,81
18	Dresden	328	26	354	—	—	354	25,25	44,44	525,24
19	Düsseldorf	78	6	84	—	—	84	8,40	25,84	179,50
20	Elberfeld	75	7	82	—	—	82	7,36	21,54	160,09
21	Erfurt	23	—	23	—	—	23	3,55	6,58	34,86
22	Frankfurt (Main)	349	17	366	—	1	367	14,13	58,43	414,70
23	Gebweiler	26	—	26	—	—	26	33,45	5,55	117,49
24	Geestemünde (vereinigt mit Bremerhaven)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	M. Gladbach	54	15	69	—	—	69	4,85	19,93	116,13
26	Halle (Saale)	67	10	77	—	—	77	5,40	9,75	97,29
27	Hamburg	1 163	61	1 224	—	1	1 225	27,00	93,50	1 899,46
28	Hannover	133	9	142	—	—	142	19,63	11,81	199,60
29	Harburg	30	5	35	—	—	35	3,06	4,20	48,31
30	Karlsruhe (Baden)	29	9	38	—	—	38	6,66	11,18	53,86
31	Kiel	64	4	68	—	1	69	15,09	7,35	76,16
32	Königsberg (Preufsen)	74	13	87	—	1	88	3,21	14,92	97,80
33	Leipzig	277	44	321	—	—	321	24,14	50,65	488,70
34	Lübeck	63	—	63	—	—	63	8,45	5,46	75,98
35	Magdeburg	164	30	194	—	—	194	21,82	19,65	279,84
36	Mainz	54	11	65	—	—	65	7,93	11,23	65,72
37	Mannheim	228	26	254	—	1	255	37,74	32,11	325,46
38	Mülhausen (Elsafs)	139	4	143	—	1	144	13,86	34,55	170,97
39	Potsdam	31	7	38	—	1	39	29,70	12,17	205,46
40	Rheydt	10	2	12	—	—	12	1,20	3,40	23,54
41	Steinwärder	11	—	11	—	—	11	7,02[2]	2,30	56,19
42	Steglitz	5	—	5	—	—	5	2,19[2]	—	7,84
43	Stettin	200	22	222	—	—	222	12,52	24,50	315,55
44	Strafsburg (Elsafs)	100	12	112	—	2	114	15,68	21,92	150,71
45	Sulzmatt (vereinigt mit Gebweiler)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46	Thann (Elsafs)	15	—	15	—	—	15	8,66	—	73,11
47	Uerdingen	5	—	5	—	—	5	1,63	—	3,00
48	Wandsbek	11	—	11	—	—	11	2,30	4,12	23,40
49	Westend	7	—	7	—	—	7	— [3]	—	—
Anzahl 49	Summe	7 244	522	7 766	25	22	7 813	732,37	995,36	13 649,90
37	Ende 1883 waren vorhanden	5 396	417	5 813	25	13	5 851	518,00	832,00	10 431,00
12	Zunahme bis 31. Oktober 1884	1 848	105	1 953	—	9	1 962	214,37	163,36	3 218,90

[1] Unter No. 4 (Berlin) mit angegeben.
[2] Einschliefslich Kabel.
[3] Unter No. 4 (Berlin) mit angegeben.
[4] In Berlin sind inzwischen 10 neue Börsenzellen hinzugekommen.

Digitized by Google

Stand der Verbindungsanlagen zwischen verschiedenen Stadt-Fernsprechnetzen am 31. Oktober 1884.

Laufende No.	Bezeichnung der Verbindungsanlage zwischen	Anzahl der Verbindungsleitungen	Länge der Verbindungsleitungen im Einzelnen km	Länge der Verbindungsleitungen im Ganzen km	Bemerkungen
1	Berlin-Charlottenburg	5	5,401	27,005	
2	Berlin-Cöpenick	1	17,320	17,320	
3	Berlin-Magdeburg	2	167,592	335,183	
4	Berlin-Potsdam	4	27,651	110,605	
5	Berlin-Steglitz	1	8,545	8,545	
6	Berlin V. A. II-Westend	2	7,950	15,900	V. A. = Vermittelungsamt.
7	Berlin V. A. III-Westend	2	7,950	15,900	
8	Bremen-Bremerhaven	4	68,721	274,884	
9	Charlottenburg-Westend	1	3,600	3,600	
10	Cöln (Rhein)-Deutz	5	1,840	9,200	
11	Crefeld-Uerdingen	1	6,910	6,910	
12	Elberfeld-Barmen	5	4,200	21,000	
13	M. Gladbach-Rheydt	4	3,210	12,840	
14	Hamburg-Altona	10	3,935	39,350	
15	Hamburg-Harburg	4	13,605	54,420	
16	Hamburg-Steinwärder	1	12,922	12,922	
17	Hamburg-Wandsbek	3	5,119	15,357	
18	Mannheim-Ludwigshafen	4	1,370	5,480	
19	Mülhausen (Elsafs)-Gebweiler (Elsafs)	2	21,945	43,890	
20	Mülhausen (Elsafs)-Thann	1	20,870	20,870	
20	Summa	62	410,656	1 051,181	
	Dazu:				
1	Cöln (Rhein)-Bonn	1	26,300	26,300	Eröffnet den 10. November 1884.
21	Zusammen	63	436,956	1 077,481	Stand am 10. November 1884.

22. November 1882 ab bis zum 1. Oktober 1884 die Reichs-Telegraphenverwaltung auf eigene Kosten 421, zum überwiegend gröfsten Theile mit Fernsprechern betriebene Anlagen mit 1 302,67 km Leitung für Privatpersonen hergestellt hat und unterhält, wozu noch 289 vor dem Erlasse vom 22. November 1882 hergestellte gleichartige Anlagen mit 602 Sprechstellen und 746 km Leitung kommen, so dafs die Gesammtzahl der an Private vermietheten Nebentelegraphen u. s. w. 710 mit rund 2049 km Leitung beträgt, und endlich dafs auf Grund der von der Reichsverwaltung ertheilten allgemeinen und besonderen Genehmigung auch von Behörden und Privaten Fernsprechanlagen für eigene Rechnung hergestellt worden sind, so dafs die Zahl dieser fast ausschliefslich mit Fernsprechern betriebenen Anlagen nach dem Stande vom 1. Oktober 1884 928 beträgt, mit rund 3915 km Leitung.

[**Das elektrische Licht zu Hell-Gate, New-York.**] Die Schifffahrt durch das Höllenthor ist trotz der bedeutenden, noch fortgesetzten Sprengungen wegen der scharfen Biegung und der reifsenden Strömung gerade an dieser engsten Stelle noch immer gefährlich. Um eine ausreichende Beleuchtung zu erlangen, ist auf Long Island, der New-York gegenüberliegenden grofsen Insel, auf der auch Brooklyn liegt, aus Bandeisen ein Pyramidenskelett von quadratischem Schnitte, Seitenlänge unten 54, oben 5 Fufs, bei 250 Fufs (76 m) Höhe errichtet, das oben eine Plattform mit 9 Bogenlampen zu 6 000 Kerzen trägt; es sind gewöhnliche Brush-Lampen ohne weitere Reflektoren, deren Glocken nie lange aushalten wollen. Dampfkesselmaschine und Brush-Dynamo sind in einem Häuschen innerhalb der Pyramide untergebracht. Die Anlage weicht besonders darin von den beliebten Lichtmasten ab, dafs letztere gewöhnlich oben einen Ringkranz als Lampenträger halten, der täglich herabgewunden und, nachdem frische Kohlenstäbe eingesetzt sind, wieder heraufgewunden wird. Bei der grofsen Höhe der Hell-Gate-Pyramide war ein Mast nicht anwendbar; man wählte also die Pyramide und läfst den Wärter täglich die Reise nach oben machen, anstatt die Lampen herunter zu holen. Zu diesem Zweck ist ein viereckiger Fahrstuhl eingerichtet, welcher durch ein über eine Rolle laufendes, an einem Drahtseile von 11 mm Dicke befestigtes Gegengewicht balanzirt wird. Als Leitseile dienen zwei Drahtseile von doppelter Dicke, welche an zwei gegenüberliegenden Kanten des Fahrstuhles durch Löcher gleiten. Sehr glücklich erscheint diese Anordnung nicht; an dem Tage, an dem die Anlage von den Unternehmern dem Leuchtthurm-Departement übergeben ward, brannten die Lampen z. B. nicht, und zwar einfach darum, weil Regen und Frost die Leitseile mit einer Eiskruste bedeckt und verdickt hatten, so dafs der Wärter nicht herauffahren und also die Kohlenstäbe nicht erneuern konnte. Das dürfte noch öfter vorkommen, da man den Gleitseilen nicht viel Spielraum geben darf. Die Auffahrt macht übrigens dem Wärter in seinem schwankenden Kasten weniger Mühe als die Niederfahrt. Manche Schiffer haben sich kräftig gegen das elektrische Licht geäufsert, das sie erst blende und dann plötzlich, wenn sie

Digitized by Google

glücklich unter dem Licht, welches unmittelbar am Uferrande steht, vorbei wären, in ihren eigenen tiefen Schatten stürze. Dafs das starke Licht und die dunklen Schatten sie verhindere, die Entfernungen richtig abzuschätzen, klingt nicht sehr glaubhaft, da alle Ufer dort vollkommen flach sind. Obwohl die Leute sich in kräftigen Bemerkungen gefallen mögen, so mögen diese Bemerkungen doch ihre Begründung haben. Es wird z. B. auch über die weiter stromab befindliche berühmte New-York-Brooklyn-Brücke geklagt, deren zahlreiche Weston-Lampen die Dunkelheit unter der Brücke nur zu verstärken scheinen. Es heifst, dafs Hell-Gate noch zwei Lichtthürme erhalten soll, um eine gleichmäfsigere Beleuchtung zu erreichen, die auch in starken Nebeln genügen würde, welche die Leuchtkraft der jetzigen neuen Lampen sehr merklich beeinflussen. B.

[Elektrische Beleuchtung des National-Theaters in Budapest.] In der Wochenschrift des Oesterreich. Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 17. Januar 1885, Bd. X., S. 18 ff., findet sich in dem Rahmen eines Berichtes über einen Ausflug des genannten Vereins nach Budapest eine Beschreibung der elektrischen Beleuchtungsanlagen in dem dortigen National-Theater. Die ganze Anlage umfafst ungefähr 1600 Glühlampen, von denen gewöhnlich 900 im Betriebe sind; und zwar beansprucht die Bühne 420, der Zuschauerraum 180 Lichter; die übrigen sind auf die Nebenräume vertheilt.

Da in der Nähe des Theaters wegen der dichten Bebauung dieses Stadttheiles ein passender Raum für die Aufstellung der Maschinen nicht gefunden wurde, hob man hinter dem Theatergebäude eine Vertiefung aus, in welcher dann zwei Büttner'sche Sicherheitskessel, zwei Gwyn'sche Compound-Dampfmaschinen und sechs Wechselstrommaschinen ihren Platz fanden.

Von den beiden Kesseln ist immer nur der eine in Betrieb, der andere steht in Bereitschaft; dagegen werden die Dampfmaschinen während der Beleuchtung beide in Anspruch genommen; es arbeitet jedoch jede nur mit 60 Pferdestärken, während sie die ganze erforderliche Arbeit von 120 Pferden zu leisten im Stande ist. Dabei ist die Haupttransmissionswelle mit den Dampfmaschinen durch eine Friktionskuppelung in der Weise verbunden, dafs, wenn etwa die eine Maschine versagt, die andere sofort die ganze Arbeit übernehmen kann.

Die fünf Wechselstrommaschinen, von denen wieder eine als Reserve dient, können jede 250 Glühlampen zu 20 Normalkerzen speisen. Um die auf der Bühne und auch im Zuschauerraume nothwendigen verschiedenen Abstufungen der Beleuchtung bequem erreichen zu können, entnimmt man jeder Maschine zwölf getrennte Ströme, die in vier gesonderten Gruppen 1. der Bühne, 2. dem Zuschauerraume, 3. den Zu- und Ausgängen und 4. der Garderobe zugeführt werden. Die Lampen in dem Zuschauerraum erhalten nun, wenn sie in vollem Glanze brennen sollen, neun gleich starke Ströme; soll die Beleuchtung weniger intensiv sein, so werden je nach Bedarf mehr oder weniger dieser Ströme unterbrochen. In derselben Weise sind auf der Bühne 21 verschiedene Grade der Beleuchtung auf eine einfache Weise ermöglicht. An den Soffiten sind zur Erzielung der farbigen Beleuchtung drei Reihen von Lampen angebracht; während die eine Reihe, die für die gewöhnliche Beleuchtung bestimmt ist, einfach ihr weifses Licht ausstrahlt, ist die zweite Reihe mit rothen, die dritte mit grünen Gläsern bedeckt, so dafs, da jede der 18 auf den sechs Soffiten vertheilten Reihen für sich in einem Stromkreise liegt, der Modulation der Beleuchtung ein aufserordentlich grofser Spielraum geboten ist, zumal, da nun noch jede dieser Reihen in drei verschiedenen Stärken leuchten kann.

Die gesammte der Bühne zugeführte Stromstärke beträgt 600 Ampère, wovon jede Soffite 84 Ampère beansprucht.

Es sei noch eine interessante Vorrichtung erwähnt, die der Nachahmung werth scheint. An der einen Seitenwand der Bühne befindet sich nämlich ein nach der Bühne zu mit eisernen Gittern abgeschlossener Balkon, der von aufsen durch eine eiserne, sich selbstthätig schliefsende Thür zugänglich ist. Diese kann ihrerseits aber von innen nur geöffnet werden, wenn der zum Abschlufs der Bühne bestimmte eiserne Vorhang heruntergelassen ist. Auf diesem Balkon hält sich nun der Wächter auf, der den Vorhang im Falle eines Feuers herunterzulassen hat; derselbe kann somit auf seine eigene Rettung erst bedacht sein, nachdem er den zu dem Mechanismus des Vorhanges führenden Steuerhebel in die richtige Stellung gebracht hat und der Vorhang selbst gefallen ist.

P. N.

[Zahl der Edison-Lampen in Amerika.] Nach La lumière électrique, Bd. 15, S. 526, wird die Zahl der in den Vereinigten Staaten in Gebrauch befindlichen Edison-Glühlampen auf 109800 geschätzt, wovon 34800 von Zentralstationen aus mit Strom gespeist werden, während die übrigen 75000 sich in Einzelanlagen befinden.

[Ein Sieg der Oellampen über das elektrische Licht.] Mit welchen Schwierigkeiten die Einführung der elektrischen Beleuchtung noch immer zu kämpfen hat, auch da, wo dieselbe ganz am Platze wäre, beweisen nachstehende zwei Notizen, welche sächsische Blätter aus dem kleinen, im Erzgebirge gelegenen Städtchen Olbernhau, einem Hauptsitze der Spielwaarenindustrie, gebracht haben. Dieser kleine Ort besafs bis jetzt nur dürftige Oellämpchen zur Beleuchtung seiner Strafsen und Plätze, da keine städtische Gasfabrik vorhanden ist. Man meldete zuerst von dort:

> »Olbernhau. Unser Ort schreitet mit Einführung elektrischer Strafsenbeleuchtung rüstig voran. Am 15. März nach Eintritt der Dunkelheit wurde damit der erste Versuch gemacht, und zwar seitens der Firma Hermann Pöge in Chemnitz, welche mit der Ausführung erwähnter Beleuchtung mittels Bogenlichtlampen betraut worden ist. Zum Betriebe der dazu benutzten Dynamomaschine hatte eine Olbernhauer Fabrikant seine Dampfmaschine zur Verfügung gestellt; der Versuch, welcher zunächst auf den Marktplatz und die Freiberger Strafse beschränkt blieb, gelang vortrefflich.«

Schon vierzehn Tage darauf wird nun aus demselben Orte berichtet:

> »Die Oellampen haben im Kampfe mit der vor Kurzem versuchsweise eingeführten elektrischen Strafsenbeleuchtung gesiegt. Man sagt, die Sache sei zu kostspielig geworden.«

Es wäre in solchen Fällen aber wohl besser, man machte von solchen Versuchen erst dann etwas durch die Zeitungen bekannt, wenn ein dauernder Erfolg gesichert ist. Dergleichen provisorische Anlagen, welche wieder weggenommen werden müssen, tragen, weil man aus der Ferne die Gründe zur Entfernung nicht übersehen kann, wesentlich dazu bei, das Vertrauen des Publikums zur elektrischen Beleuchtung immer aufs Neue zu erschüttern.

Je bewährter und erfahrener eine Fabrik in der Herstellung und Montage elektrischer Anlagen ist, um so weniger wird sie geneigt sein, sich auf sogenannte versuchsweise Anlagen einzulassen. Es ist eine bekannte Erfahrung, dafs die Abnehmer

Digitized by Google

zumeist erst dann von der Leistung ihrer elektrischen Beleuchtungsanlagen ganz befriedigt sind, wenn der Kaufpreis vollständig entrichtet ist, während man vorher allerhand zu tadeln findet, um, sei es am Preise selbst, sei es an den Zahlungsbedingungen, mäkeln zu können.

In dem Stadium hoher Zuverlässigkeit, in welchem sich jetzt das elektrische Licht befindet, sollte man Bedenken tragen, durch Herstellung versuchsweiser Anlagen eine ungesunde Konkurrenz zu schaffen und den Kredit des elektrischen Lichtes herabzusetzen.

[Vorschriften der schwedischen Feuerversicherungsgesellschaften für elektrische Beleuchtungsanlagen.] Die Feuerversicherungsgesellschaften in Schweden haben folgende Bedingungen für die Versicherung elektrischer Beleuchtungsanlagen festgestellt.

1. Dynamomaschinen. Die Dynamomaschine darf nicht in Werkstätten oder Räumen, in denen sich leicht entzündliche oder leicht explodirende Gegenstände befinden, untergebracht werden. Die Maschine soll auf einer feuersicheren Bettung aufgestellt werden, welche wenigstens 30 cm über den Kommutator hinausreicht. Man darf jedoch eine isolirende Holzlage zwischen der Maschine und der Bettung anbringen.

2. Stromleitungen. Es soll eine hinreichende Anzahl Sicherheitsapparate vorhanden sein, die den Strom zu unterbrechen vermögen, wenn aus irgend welchem Grunde die Stromstärke sich so erhöhen sollte, dafs die Leitungen sich bis zu einem feuergefährlich werdenden Grad erhitzen.

Der Querschnitt der Leitungsdrähte, wenn dieselben aus Kupfer sind, mufs für Bogenlicht so berechnet sein, dafs die Stromstärke nicht 2 Ampère auf den Quadratmillimeter übersteigt, und für das Glühlicht ist ein Ueberschreiten von:

3	Ampère	für	1 qmm	bei	Strömen	von	50	Ampère,
2,5	-	-	-	-	-	-	100	-
2	-	-	-	-	-	-	300	-

und verhältnifsmäfsig für gröfsere Stromstärken nicht zulässig.

Wenn die Leitungen aus irgend einem anderen Metall bestehen, so müssen die Querschnitte mit der nöthigen Rücksicht auf die Eigenschaften dieser Metalle berechnet werden.

Für Bogenlampen mufs die Entfernung isolirter Drähte, die von Strömen von verschiedener Spannung durchlaufen werden, wenigstens 50 mm bei 120 Volt Spannung betragen. Diese Entfernung mufs um 25 mm für jeden Spannungszuwachs von 60 Volt erhöht werden, 300 mm genügen indessen auf jeden Fall.

Für Glühlichtlampen mufs die Entfernung zwischen den isolirten Hauptleitungen für Ströme von verschiedener Spannung mindestens 50 mm betragen. Bei Nebenleitungen kann diese Entfernung erforderlichenfalls etwas kleiner genommen werden.

Zwischen den nackten Drähten, welche über den Dächern oder in der Nähe von Gebäuden hinführen, soll die Entfernung wenigstens fünfmal so grofs sein als zwischen den isolirten Drähten; 600 mm sollen jedoch in allen Fällen ausreichen.

Ueberall da, wo ein Draht über einen anderen wegführt, müssen sie beide sorgfältig befestigt und durch ein isolirendes und nicht leicht entzündliches Zwischenmittel von einander getrennt werden.

Ueberall da, wo die Drähte einer ungewöhnlichen Abnutzung ausgesetzt sind, müssen sie auch durch besondere und aufsergewöhnliche Mittel hinreichend geschützt werden.

Drähte, welche in Eisenröhren oder Lampenträger u. s. w. eingelegt werden, müssen mit ganz besonderer Sorgfalt isolirt werden.

Wenn Eisenstäbe und Lampenträger u. s. w. selbst als Leiter benutzt werden, so müssen sie auch isolirt sein.

Die Erde darf nicht als Rückleiter benutzt werden. Die Drähte in unmittelbarer Nähe der Dynamomaschine und ebenso die Einführungsdrähte zu Gebäuden müssen mit einem oder mehreren Ausschaltern versehen sein, damit der Strom augenblicklich unterbrochen werden kann.

Die folgenden Zusatzvorschriften sind bei den Leitungsdrähten noch zu beobachten:

Im Innern der Gebäude müssen alle Drähte sorgfältig befestigt und genügend isolirt werden; an feuchten Stellen müssen besondere Vorsichtsmafsregeln in dieser Beziehung getroffen und die Drähte mit Guttapercha oder einem anderen Isolationsmittel isolirt werden. Alle Verbindungen müssen durch Verlöthung hergestellt oder mittels Klemmschrauben gemacht und mit sogenanntem Isolirband oder einem anderen Isolirmittel isolirt werden.

Drähte, welche durch die Mauern und Decken führen, sollen durch Röhren aus Ebenholz oder Glas oder Porzellan oder dergleichen geschützt werden, und wenn zwei Drähte nothwendiger Weise durch eine und dieselbe Oeffnung geführt werden müssen, so sollen sie sicher in eine Röhre aus isolirendem und nicht leicht endzündbarem Material eingeschlossen werden.

Wenn im Innern eines Hauses eine Leitung auf einige Meter frei liegt, so müssen die Drähte in wenigstens 30 cm Entfernung von einander gehalten werden.

Für tragbare Lampen kann man sich biegsamer, doppelter Drähte bedienen, vorausgesetzt, dafs sie genügend isolirt sind.

Aufserhalb der Gebäude können auf Isolatoren aufgelegte nackte Drähte benutzt werden, aber für solche Drähte müssen die oben erwähnten Vorschriften für die Entfernung der Drähte von einander unbedingt befolgt werden.

3. Elektrische Lampen. Bogenlampen müssen in Glaskugeln oder Laternen eingeschlossen werden, die unten vollständig durch einen Aschenfänger geschlossen sind. Nichtsdestoweniger dürfen Bogenlampen in Räumen, worin leicht entzündliche und explodirende Materialien aufbewahrt sind, nicht in Anwendung gebracht werden. Glühlichtlampen können überall verwendet werden, vorausgesetzt, dafs sie in starke Glaskugeln eingeschlossen sind, und dafs sie in Räumen, worin es explodirende Gegenstände giebt oder worin sich die Luft mit explosiblem Gas füllen kann, mit Ausschaltern versehen werden.

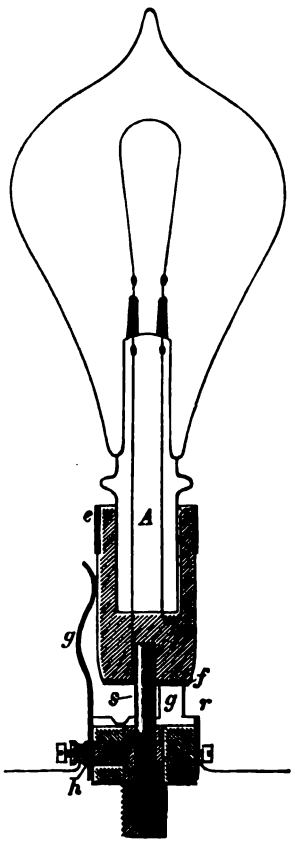
AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 30562. Verbindung der Elektroden von galvanischen Batterien mit Kommutatoren oder Unterbrechern. E. P. Chaimsonovitz in Leytonstone.] Die Erfindung besteht in einer Batterie mit positiven und negativen Elektroden, die mit einander abwechselnd auf einer Welle befestigt sind. Dieselben sind von der in einem aus isolirendem Material hergestellten Gefäfse befindlichen Erregungsflüssigkeit vollständig bedeckt und derart mit einem bezw. zwei auf derselben Welle befestigten Kommutatoren verbunden, dafs bei der gemeinsamen Umdrehung der

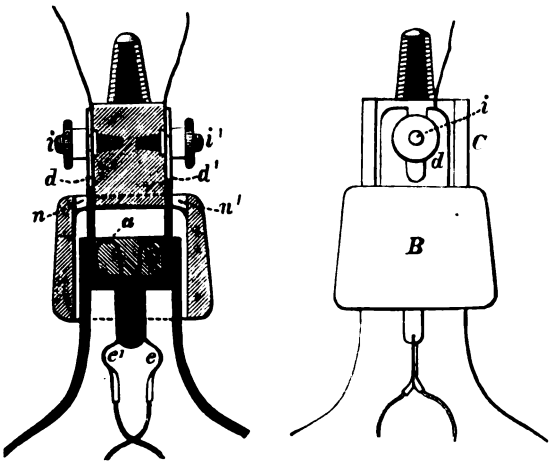
Digitized by Google

Elektroden und Kommutatoren — je nach der Verbindung der einzelnen Elektroden mit auf einander folgenden Abtheilungen des bezw. der Kommutatoren — Wechselströme oder intermittirende Ströme erzeugt werden. Die Anordnung der scheibenförmigen, in Umdrehung versetzten Elektroden soll den Vortheil gewähren, dafs die ganze Oberfläche derselben in gleichmäfsiger Weise zur Wirkung kommt und in Folge dessen mit verhältnifsmäfsig geringen Kosten eine erhebliche Menge Elektrizität erzeugt werden kann.

[Neuerungen an Glühlichtlampen; vgl. 1884, S. 458]. Die Verbindung der Lampe mit ihrem Halter, welche Greiner & Friedrichs in ihrem Patente No. 24002 angeben, erinnert an eine von Edison vorgeschlagene Konstruktion. Der Halter *F* wird auf einen Gasarm oder dergleichen aufgeschraubt und die hierzu dienende Schraube *S* ist auch noch mit Innengewinde versehen, in welches eine am Lampenfufse *B* sitzende Schraube *s* pafst. Die Drähte der Lampe *A* sind durch den isolirenden Fufs *B* hindurchgeführt, und zwar der eine nach einer Metallscheibe *f*, der andere nach einem Metallring *e*. Wird nun die Lampe in den Halter *F* eingeschraubt, so kommt die Metallscheibe *f* mit der hohlen Schraube *S* des Halters und der Ring *e* mit drei durch einen Ring *r* am Halter befestigten Klemmfedern *g* in Kontakt. Die hohle Schraube *S* ist durch einen Ansatz *h* mit dem einen und die Federn *g* sind durch Ring *r* mit dem anderen Ende der Leitung verbunden.



Die Befestigung von Glühlampen in ihren Haltern, wie sie C. H. F. Müller (No. 25458) angiebt, erfolgt mittels zweier aus dem Lampenhals *a* hervorragenden gabelförmigen Metallstreifen *d*, *d'*, welche zwei im abgeflachten Theile *C* des Halters sitzende Schrauben *i*, *i'* umfassen und durch Muttern festgeklemmt werden. Der erweiterte Theil *B* des Halters ist mit Schlitzen *n*, *n'* für den Durchtritt der Metallstreifen *d*, *d'* versehen. Letztere selbst sind in den nach oben offenen hohlen Lampenhals *a* so eingesetzt, dafs sie die Platindrähte *e*, *e'* berühren, und



sodann durch eingegossenen Gyps oder dergleichen befestigt.

[No. 30734. Neuerung an Selbstunterbrechern. Johann Karl Pürthner in Wien.] Die Neuerung besteht im Wesentlichen darin, dafs der durch das Angezogenwerden des an einer Feder oder einem (zweiarmigen) Hebel befestigten Ankers unterbrochene Strom durch einen zweiten, auf der entgegengesetzten Seite des Hebels angebrachten Kontakt wieder geschlossen wird, um hierauf wieder unterbrochen zu werden. Bei der ersten Schliefsung geht der Strom durch die Rollen des Elektromagnetes, bei der zweiten dagegen nicht. Es wird hiermit der Strom bei einer jeden Anziehung des Ankers zweimal unterbrochen und geschlossen, wodurch bei Anwendung dieses Selbstunterbrechers bei Induktionsapparaten vier anstatt zwei Induktionsströme entstehen. Die einzelnen Ströme folgen also schneller auf einander, was eine bedeutende Verstärkung zur Folge hat.

BRIEFWECHSEL.

I.

The United States Electric Lighting Co.
Chicago, Jan. 30, 1885.

An
die Redaktion der »Elektrotechnischen Zeitschrift«
Berlin.

Mir kam vor einigen Tagen »Die elektrische Beleuchtung« von Dr. Ernst Hagen zur Hand, und ich erlaube mir einige berichtigende bezw. vervollständigende Bemerkungen, unser System betreffend, zu machen, welche ich Sie bitten würde, in Ihrem geschätzten Blatt aufzunehmen.

Der Herr Verfasser erwähnt an verschiedenen Stellen, dafs Westons Dynamomaschine für Glühlichtbeleuchtung eine Maschine mit »gemischter Wickelung« (Compound-Dynamo) sei. Dies ist unrichtig. Westons Dynamo für Glühlicht ist eine »reine« Nebenschlufsmaschine (Shunt-

Digitized by Google

Dynamo). Trotzdem bleibt die Klemmenspannung konstant und unabhängig von der Anzahl der brennenden Lampen ohne Anwendung besonderer Regulirungsvorrichtungen, wie sie Edison in seinem Systeme gebraucht.

Diese Thatsache ist anerkannt und u. A. erklärt in »Dynamo-Electric Machinery by Silvanus P. Thompson, London 1884«, S. 149, und »Magneto-Electric and Dynamo-Electric Machines by Dr. H. Schellen, translated by Nathaniel S. Keith, New-York 1884«, S. 336 bis 338.

Auf S. 292 und 293 sagt der Herr Verfasser ferner, dafs die Lebensgefährlichkeit elektrischer Ströme proportional der Spannung wäre. Wechselströme erwähnt er vorher als gefährlicher als gleichgerichtete Ströme, aber selbst der Charakter der letzteren ist ungleich mehr ins Gewicht fallend als die Spannung. Je mehr der Strom einen kontinuirlichen Charakter hat, desto weniger gefährlicher wird er sein.

Brush-Maschinen mit nicht mehr als 600 Volt Klemmenspannung haben Menschen getödtet, während Weston'sche Maschinen von 1000 Volt Klemmenspannung sich verhältnifsmäfsig ungefährlich gezeigt haben. Brush-Maschinen erzeugen einen mehr intermittirenden Strom infolge ihrer eigenthümlichen Konstruktion, während Westons Maschinen einen Strom von beinahe kontinuirlichem Charakter liefern.

Mit vorzüglichster Hochachtung

Ihr ergebenster

Francis B. Badt,
Electrician with U. S. El. Lighting Co.,
New-York.

II.

Haag, 28. März 1885.

An
die Redaktion der »Elektrotechnischen Zeitschrift«
Berlin.

In dem interessanten Vortrage von Herrn Dr. O. Frölich »Ueber Fortschritte in der Theorie der Dynamomaschinen«, in dem letzten Hefte der Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereins abgedruckt, ist mir eine Stelle besonders aufgefallen. Auf S. 136 wird nämlich als neu die Verwendung der »gemischten Schaltung zur Erzielung einer möglichst konstanten Stromstärke« angegeben.

Hierzu möchte ich nun bemerken, dafs ich schon in einer Patentanmeldung[1]) im Anfang Dezember 1882 (zu welcher Zeit überhaupt noch nichts über die Anwendung der gemischten Wickelung zur Regulirung an dynamoelektrischen Maschinen publizirt war) aufser der Benutzung der gemischten Wickelung für konstante Klemmenspannung auch die für konstante Stromstärke angegeben habe.

Auch beschrieb ich dabei, wie man aus einigen Experimenten an einer Probemaschine durch eine einfache Rechnung die richtige Drahtkonstruktion für jeden Fall finden kann. Diese Methode zur Bestimmung der gemischten Schaltung ist frei von den Fehlern, welche, wie auch Dr. Frölich hervorhebt, die von Anderen gegebenen Regeln ganz unbrauchbar machen. Ich behalte mir vor, hierüber demnächst das Nähere mitzutheilen.

Indem ich bitte, diesen Brief gefälligst in dem nächsten Hefte der Elektrotechnischen Zeitschrift aufzunehmen, verbleibe

Hochachtungsvoll

C. L. R. E. Menges.

[1]) Herr Menges vermag die seitens der Redaktion erbetene nähere Bezeichnung zur Zeit nicht zu geben, weil der Inhalt der betreffenden Patentanmeldung auf Veranlassung des Kaiserl. Patentamtes getheilt worden ist, und verweist wegen augenblicklicher übergrofser Beschäftigung auf sein für später in Aussicht gestelltes näheres Eingehen auf die Sache. D. Red.

BÜCHERSCHAU.

Bericht über die internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben vom Niederösterreichischen Gewerbeverein. Redakteur: Dipl. Ingenieur Franz Klein. Wien, L. W. Seidel und Sohn. 5., 6. und 7. Lieferung mit nahezu 400 Illustrationen.

L. Somzée, Électricité; notes présentées à la commission de l'exposition d'Anvers. 1885.

Salvat. Raineri, La navigazione elettrica. Roma, Turino e Firenze. E. Löscher & Co.

G. Dumont, Traité pratique d'électricité appliquée à l'exploitation des chemins de fer. Paris 1885. Bernard & Cie.

W. Maver jun. and **M. M. Davis,** The Quadruplex, with charters on the Dynamo Electric Machine in relation to the Quadruplex; the practical working of the Quadruplex Telegraph Repeaters and the Wheatstone Automatic Telegraph. New-York 1885, W. J. Johnston.

International Electrical Exhibition 1884. Report of Examiners.

Section XVIII.	Underground Conduits.
Section XIX.	Electric Telegraphs.
Section XXI.	Fire and Burglar Alarms and Anunciators.
Section XXIV.	Electro-Dental Apparatus.
Section XXVII.	Applications of Electricity to Warfare.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 24. Bd.

Heft 3. G. Quincke, Elektrische Untersuchungen.

***Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1885. 255 Bd.

Heft 9. Towne's elektrische Fadenkreuzbeleuchtung an Distanzmessern; Ph. Hess.

Heft 10. Elektrische Beleuchtung mittels Batterien, E. Vohwinkel. — Zu Trouvés tragbarer Glühlampe.

Heft 11. M. Müthel und C. Lütckes Herstellung von Firnifs mittels Elektrizität. — Andersens elektromagnetischer Ausschalter.

Heft 12. Ueber die Verwendung der Elektrizität in der chemischen Industrie. — Ueber die elektrische Schiffsbeleuchtung, von A. Jamieson. — A. d'Arsonvals Schutzmittel gegen Gefährdung durch Elektrizität.

Exners Repertorium der Physik. München 1885. 21. Bd.

Heft 2. H. Götz und A. Kurz, Galvanischer Widerstand von Drähten bei verschiedener Anspannung. Zweite Mittheilung. — H. Hesehus, Ueber ein Amperometer, das auf dem Peltier'schen Effekt beruht.

***Zeitschrift f. Instrumentenkunde.** Berlin 1885. 5. Jahrg.

No. 3. Fr. Fuchs, Ueber einige einfache Telephoneinrichtungen. — Etalon-Element für die Messung elektromotorischer Kräfte, E. Reynier. — Ueber die absolute Lichteinheit, J. Violle. — Ueber einen elektrostatischen Etalon für das Potential, Crova & Garbe.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1885. 17. Jahrg.

No. 7. H. Parville, Ueber die Telephonie am Beginne des Jahres 1885.

***Journal für Uhrmacherkunst.** 1885. 10. Jahrg.

No. 10. Ueber die Natur der Elektrizität.

Digitized by Google

No. 11. Mayrhofers elektro-pneumatisches Uhrensystem.

*Elektrotechnische Rundschau. 1885. Bd. 2.

No. 3. Th. Stein, Neue Verwendungsweisen des elektrischen Glühlichtes zu ärztlichen und chirurgischen Zwecken. — L. Deinhard, Die elektrische Ausstellung in Philadelphia. — R. Scharfhausen, Ueber einige Versuche mit der Influenzmaschine. — Ueber die Bestimmung der elektrischen Widerstandseinheit. — Das Watt und die Pferdekraft.

*Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Wien 1885. 10. Jahrg.

No. 9 und 10. Vertheilung elektrischer Ströme aus Centralstationen. — Elektrischer Wasserstandszeiger, Czeija & Nissl.

*Zeitschrift für Elektrotechnik. 3. Jahrg. Wien 1885.

No. 5. Baron Gostkowski, Elektrizität als Betriebskraft auf Eisenbahnen. — Dr. S. Dolinar, Bemerkungen über eine Wickelung des Grammeschen Ringes mit entsprechend geformten Bürsten zur Schwächung der schädlichen Vorgänge in demselben. — Ad. Zillich, Methode zur direkten Messung des elektrischen Leitungswiderstandes der durch den elektrischen Strom erhitzten Leiter. — Chrombronzedraht von J. O. Mouchel, Paris. — Marcheses Verfahren bei der Elektrolyse. — Verbesserungen in der Vertheilung der Elektrizität. — Die Sekundär-Induktoren. — Die elektrische Leitungsfähigkeit des im Vacuum destillirten Wassers, Fr. Kohlrausch.

*Journal télégraphique. Berne 1885. 9. Bd.

No. 3. Rothen, Nouvelles piles. — Bardonnaut, Note sur un système des sourdines vibrantes destinnées à foire disparaitre le bruit causé par les vibrations des fils télégraphiques. — P. H. G. Linckens, Une erreur économique. — La téléphonie aux Indes britanniques. — Le thermomicrophone de Dr. J. Ochorowicz. — Publications officielles: France: Projet de loi relatif à l'établissement, l'entretien et la fonctionnement des lignes télégraphiques, téléphoniques ou autres.

*Journal of the Society of Telegraph Engineers etc. London 1885. 14. Bd.

No. 55. Inaugural adrefs of the new president, Mr. C. E. Spagnoletti. — H. R. Sankey, On some experiments in electrotyping with a dynamo-electric machine, carried out at the ordnance survey office, Southampton.

*The Philosophical Magazine. 1885. 19. Bd.

No. 118. Ol. Lodge, On the seat of the electromotive forces in batterie cells. — Ald. Wright, On the determination of chemical affinity in terms of electromotive force. — T. Preston, On some electromagnetic experiments continued; No. II. Diverse views of Faraday, Ampère and Weber. — M. Worthington, On Prof. Edlunds theory that a vacuum is a conductor.

*The Telegraphic Journal and Electrical Review. London 1885. 16. Bd.

No. 378. The electric light at Colchester. — Electric lighting underground. — Train lighting by electricity. — Mather and Platt's new dynamo. — Lippmann's current meter. — »Vitrite« holders for incandescence lamps. — The national conference of electricians, Philadelphia. — The distribution of electricity. — The Edison lights in America.

No. 379. Electric lighting conductors. — The otoscope. — Cost of electric lighting by incandescence. — Willoughby Smith, Induction and conduction. — Electric lighting rules in Sweden. — Electric launches.

No. 380. The electric light at Colchester. — C. E. Fritts, On the Fritts selenium cells and batteries. — The power expended in electric lighting. — Paulsons self-propelling and steering torpedo. — A new lamp holder. — Telegraphing from moving railway trains. — The transmission of power by electricity.

No. 381. W. Peukert, On the resistance of the electric arc. — J. W. Giltay, The use of the charging battery in telephony. — Andr. Jamieson, Electric lighting for steam ships. — The Phoenix fire office rules for electric light installations.

No. 382. D. Weaver, Incandescent lamp economy. — Bollmanns new dynamo-machine. — On the transformers of Gaulard and Gibbs. — Electric lighting in warfare. — The electric lighting act. — Electric lighting at the inventions exhibition. — And. Jamieson, Electric lighting for steamships. — The electrical exhibition at the Paris observatory.

*The Electrician. London 1885. 14. Bd.

No. 16. Th. H. Blakesley, Alternating currents. — Mather and Platts patent gear (For driving dynamos on board ship and in other cases where the space is confined). — Electro-chemical equivalents. — A. Bandsept, The mechanics of electrolysis. — Vitrite lamp holders. — Prof. Tyndall on the sources of electricity. — Philadelphia exhibition (The Continental Underground Cable Company. The Cosmopolitan Underground Telegraphe, Telephone and Electric Light Comp.). — The Drawbaugh telephone case.

No. 17. Influence of electricity upon a liquid film. — G. Kapp, On the design and construction of dynamos. — W. E. Ayrton and J. Perry, The most economical potential difference to employ with incandescent lamps. — The Cox-Walcker lamp holder. — Electricity for working railway signals and points. — Prof. O. J. Lodge, On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell. — The Drawbaugh telephone case.

No. 18. Electric lighting for steamships. — Insulation of electric light leads. — Theory of magneto and dynamo machines. — O. Heaviside, Electromagnetic induction and its propagation. — The Davey motor. — Th. A. Blakesley, Alternating currents. — A. Bandsept, The mechanics of electrolysis. — O. Lodge, On the seat of the electromotive forces in the voltaic cells. — Philadelphia exhibition (The Electric Tube Comp.). — Sir D. Salomons, On constante electromotive force in an electric light circuit.

No. 19. The american institute of electrical engineers. — G. Kapp, On the design and construction of dynamos. — The birthplace of the telephone in England. — An early electro-magnetic locomotive. — J. A. Fleming, A rule for recollecting the direction in which a current is induced in a conductor when moved in a magnetic field. — Underground wires in America. — The electric lighting act 1882. — J. A. Fleming, On the characteristic curves and surfaces of incandescent lamps.

No. 20. Theory of magneto and dynamo machines. — Th. A. Blakesley, Alternating currents. — W. H. Sneel, Multiple main systems. — The international society of electricians. — Grundys lamp holder. — J. A. Fleming, On the characteristic curves and surfaces of incandescent lamps. — O. J. Lodge, On the seat of the electromotive force in the voltaic cell.

No. 21. Life of electric cables sheathed in lead. — Proposed unit for gauging the commercial value of dynamo machines. — Ol. Heaviside, Electromagnetic induction and its propagation. — G. Kapp, On the design and construction of dynamos. — The international society of electricians. — Recken-

Digitized by Google

zauns electric tramcar. — Experiments in induction and retardation. — W. H. PREECE, On a peculiar behaviour of glow-lamps when raised to high incandescence. — Sixpenny telegrams bill. — The committee of overhead wires.

***Engineering.** London 1885. 39. Bd.

No. 999. Dynamo-electroplating at an ordnance survey office.

No. 1000. Basement floors for light machinery. — The dynamo and photometrical tests at Munich.

No. 1001. Telegraphs in Cochin China. — The electric lighting of the Cape Parliament House. — Protecting arc lamps from lightning. — The thermo-dynamics.

No. 1002. The telegraph in the Soudan. — Absorbing the extra current of dynamos. — The pyro-electricity of the tobaz. — Starting dynamos with gas engines. — The resistance of the voltaic arc. — Telegraph conductors. — A vacuum microphone. — The electro-deposition of carbon.

No. 1003. The electric lighting act committee. — Telegraphic communication with moving trains. — The automatic phidol.

Comptes rendus. Paris 1885. 100. Bd.

No. 9. TH. JOB, Un mémoire sur l'origine de l'électricité atmosphérique. — L. DESCROIX, Sur la phase maxima des variations diurnes du magnétisme terrestre en 1882, d'après les résultats de Paris-Montsouris. — A. DAUSSIN, Réclamation de priorité, à propos du procédé d'annulation de l'extracourant, employé par d'Arsonval pour éviter les dangers des générateurs mécaniques d'électricité. — J. RAYNAUD, Sur les moyens d'annihiler ou d'atténuer les dangers de l'extracourant dans les machines dynamo-électriques, en cas de rupture du circuit extérieur.

No. 10. MASCART, Sur la détermination de l'Ohm par la méthode de l'amortissement. — E. GAILLARD, Note relative à un nouveau système des machines dynamo-électriques. — H. PELLAT, Étude des moyens employés pour prendre le potentiel de l'air. — Force électromotrice de combustion.

No. 11. E. BICHAT et R. BLONDLOT, Sur les différences électriques entre les liquides et sur le rôle de l'air dans la mesure électrométrique de ces différences. — A. GAIFFE, Sur les galvanomètres à cadre curviligne.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 15. Bd.

No. 9. G. COLOMBO, Station centrale d'éclairage électrique de Milan. — Exposition d'électricité de Philadelphie; AUG. GUEROUT, Machines dynamo-électriques. — J. BOURDIN, La crise téléphonique. — FR. UPPENBORN, L'éclairage électrique de quelques rues de la ville de Hanovre. — P. H. LEDEBOER, Le laboratoire d'enseignement de la physique à la Sarbonne. — W. DE FONVILLE, L'éclairage électrique du Stock-Exchange de Londres. — Chronique de l'étranger: Angleterre, Autriche. — Revue des travaux etc.: Sur la methode d'amortissement pour la détermination de l'Ohm, par Lord Rayleigh. L'électricité appliquée aux exercises de tir.

No. 10. C. DECHARME, Application de l'électricité à l'étude des formes vibratoires des corps solides et des liquides. — Exposition d'électricité de Philadelphie; AUGUST GUEROUT, Les machines dynamo-électriques. — M. DEPREZ & M. LEBLANC, Étude comparée des divers procédés de traction applicables sur les voies ferrées. — C. C. SOULAGES, Exposition du mobilier de salle du trône éclairé par les lampes soleil. — E. VAN DER VEN, Sur la pile à oxyde de cuivre. — A. D'ARSONVAL, Sur quelques dispositions galvanométriques. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Note préliminaire sur la constante de la rotation électromagnétique du plan de polarisation de la lumière dans le sulfure de carbone, par Lord Raleigh et Mme. Sidgwick.

No. 11. FR. GERALDY, La lampe Street et Maquaire. — Exposition d'électricité de Philadelphie; AUG. GUEROUT, Machines dynamo-électriques. — M. DEPREZ et M. LEBLANC, Etude comparée des divers procédés de traction etc. — J. BOURDIN, Télégraphe imprimeur de Baillehacher. — A. SOUBEYRAN, La transmission électrique des signaux aux mines de Marles. — L. DE LOCHT-LABYE, La transmission téléphonique de la parole par les courants électriques discontinus. — Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux etc.: Réclamation de priorité, à propos du procédé d'annulation de l'extra-courant, employé par M. d'Arsonval pour éviter les dangers des générateurs mécaniques d'électricités, par M. A. Daussin. A propos de dispositions galvanométriques récentes. Polarisation des récepteur téléphoniques, par J. W. Giltay. L'électrolyse appliquée à la justification des monnaies

No. 12. AUG. GUEROUT, L'éclairage électrique par la pile. — P. SAMUEL, De l'installation des lignes téléphoniques dans les usines. — Exposition d'électricité de Philadelphie; G. DUCHÉ, Les conducteurs électriques. — F. DELALANDE et CHAPERON, Sur la consommation du zinc dans les piles à oxyde de cuivre. — E. MENGES, Nouveau galvanomètre astatique. — C. C. SOULAGES, Câble télégraphique aérien près d'Assouan. — J. LUVINI, Un mode de formation de la grêle. — Correspondances speciales: Angleterre, Autriche. — Revue des travaux etc.: Propriété thermo-électrique des alliages, par A. Batteli. Procès de la Société Générale des Téléphones.

No. 13. AUG. GUEROUT, Sur un procédé mnemotechnique pour se rappeler la direction des courants induits par un champ magnétique. — J. LUVINI, Un mode de la formation de la grêle. — Exposition électrique de Philadelphie: G. DUCHÉ, Les conducteurs électriques. — E. LACOINE, Phidol automatique. — LASSANCE, Commutateur pour poste téléphonique intermediaire. — C. C. SOULAGES, La lumière électrique à Copenhague pendant la festival de Holberg. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Quelques observations sur la manière dont l'électricité se comporte dans l'air raréfié, par E. Edlund. Relation entre le coëfficient de l'effet Thomson et certaines autres propriétés des métaux, par S. Bidwell. Alteration de la résistance électrique des fils métalliques produite par l'enroulement et le déroulement, par J. Kopps. Procès de la Société Générale des Téléphones.

***L'Electricité.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 8. Pile sécondaire de M. Starr. — Éclairage électrique de Chesterfield. — L'électricité domestique; Sonneries d'appartement.

No. 10. Documents rélatifs à l'histoire de l'éclairage par incandescence. — Le chemin de fer électrique de Francfort à Offenbach. — Modérateur Roussy.

No. 11. L'éclairage électrique au point de vue hygiénique. — Documents rélatifs à l'histoire de l'éclairage électrique par incandescence.

***L'Electricien.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 100. L'exposition d'électricité à l'observatoire de Paris. — E. ARNOULD, Allumoirs à gaz et chercheurs de fuites. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Bureau d'étalonnement des résistances électriques au ministère des postes et télégraphes.

***Bulletin de la Société Belge d'Electriciens.** 1884. 1. Bd.

No. 1. J. WYBAUW, Un photomètre pour foyers électriques. — L'électricité et les incendies. —

Digitized by Google

Éclairage électrique au Bois de la Cambre. — Éclairage de la gare de Schaerbeck. — Le progrès de l'électricité en Amérique.

*Bullettino Telegrafico. Rom 1885. 21. Jahrg.

No. 2. Elementi usati per pile, codetta con filo di rame e tubo di piombo. — Convenzione fra l'amministrazione dei telegrafi dell stato e la Società Veneta per imprese e costruzioni publiche per la costruzione e manutenzione della linea telegrafico lungo la linea Torrebelvicino—Schio—Arsiero—Id. Id. Id. e la Società Anonima delle tramvie a vapore di Napoli per la linea telegrafica Napoli—Caivano e Napoli—Aversa—Resoconto delle obliazioni a favore delle famiglie degli impiegati telegrafici morti di colera. — Determinazioni della differenza di longitudine fra Roma e Napoli.

*Il telegrafista. 1885. 5. Jahrg.

No. 2. Sull' esposizione di elettricità di Torino nel 1884. — Sul rendimento delle lampade a incandescenza. — Circuito per le linee telegrafiche della città di Berlino. — Esperimenti comparativi sulla pila italiana. — Le conseguenze della professione telegrafica.

*Journal of the Telegraph. New-York 1885. 18. Bd.

No. 381. Quarterly report of the Western Union Telegraph Company, for the quarter ending March 31, 1885. — The mechanics capital. — Early writing.

The Journal of the Franklin Institute. 1885. 119 Bd.

No. 711. Prof. J. Houston, Glimpses of the international electrical exhibition (Mc Donoughs telephonic inventions). — Prof. Ch. A. Young, Physical constitution of the sun. — C. E. Fritts, On the Fritts selenium cells and batteries. — Prof. J. Houston, Delanys fac-simile telegraphic transmission.

*The Electrical World. New-York 1884. 5. Bd.

No. 7. E. P. Thompson, An analytical and systematic method of inventing. — Electric railways. Prof. Ewing, Experimental researches in magnetism. — F. B. Brock, A chronological report of expiring electric motor patents. — The American Sectional Underground Company. — Telephony in France and in England.

No. 8. C. C. Haskins, Permanent magnetism. — Hills patent electric fire-alarm thermostat. — Telegrafic communication with moving trains. — Telephone circuits in the Paris sewers. — A russian use of the telephone. — Underground wires. — Prof. Houston, Edisons telephonic inventions. — The van Depoele exhibit at Philadelphia. — The Oppermann system of incandescent lighting.

No. 9. Diehls incandescent electric lamp. — Electric discharges photographed directly without an object lens. — E. B. Roberts, Storage batteries in commercial use. — Prof. Houston, Edisons telephonic inventions. — The Amet electric governors. — The Kriebel steam engine.

The american Journal of science. (Silliman.) New-Haven, Conn. 1885. 29. Bd.

No. 171. J. Trowbridge, Measurement of strong electrical currents. — F. Kohlrausch, Electrical resistance of distilled water.

*Bulletin de la Compagnie Internationale des Téléphones. Paris 1885. 1. Jahrg.

No. 10. Les expériences de Creil. — La lumière électrique au musée Grévin. — La Compagnie Edison à New-York.

No. 11. Les expériences de Creil. — Pile thermoélectrique de M. Chaudron. — L'éclairage électrique de l'Hôtel de Ville à Paris. — La Compagnie Edison à New-York. — Les câbles télégraphiques souterrains.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

31177. C. L. R. E. Menges im Haag. Neuerung in der Regulirung des elektrischen Stromes. — 20. Dezember 1882.

31235. H. Henneberg und R. O. Lorenz in Wien. Neuerungen an Regulatoren für elektrische Bogenlampen. — 6. August 1884.

31279. E. Jones in Leeds (England). Elektrischer Generator. — 26. Juni 1884.

31292. O. March u. F. Cheeswright in London. Neuerungen an Elektromotoren. — 29. März 1884.

31298. R. K. Boyle in Liverpool. Verfahren, um die Verwendung der elektrischen Ströme für telegraphische Zwecke zu erleichtern, nebst dazu benutztem Apparat. — 21. Mai 1884.

31304. F. Meissner in Görlitz. Blitzableiter für zwei Telegraphenleitungen. — 6. August 1884.

31376. A. Winkler in Breslau. Ableitung der induzirten Ströme und Wickelung des Induktors bei der in dem Haupt-Patente No. 30429 beschriebenen Maschine. (Zusatz zum Patente No. 30429.) — 8. Juni 1884.

31378. Demselben. Herstellung eines scheibenförmigen Doppel-Induktors für die in dem Patente No. 30429 beschriebene Maschine. (II. Zusatz zum Patente No. 30429.) — 24. Juni 1884.

31380. Demselben. Herstellung eines eigenthümlich zusammengesetzten Induktors für die in dem Patente No. 30429 beschriebene Induktions-Maschine. (III. Zusatz zum Patente No. 30429.) — 9. Juli 1884.

31385. Demselben. Aenderung in der Ableitung der sekundären Ströme bei der in dem Haupt-Patent No. 30429 beschriebenen Maschine. (IV. Zusatz zum Patente No. 30429.) — 26. September 1884.

31410. H. Clay in Philadelphia. Neuerungen an dem unter No. 26187 patentirten Mikrophon. (Abhängig vom Patente No. 26187.) — 6. Mai 1884.

31462. Pfeiffer & Gerhardt in Leipzig. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen. — 24. Oktober 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

M. 3104. C. Pieper in Berlin für Cl. J. A. Munier in Paris. Apparat zur Vielfachtelegraphie.

P. 2189. Derselbe für H. Pieper in Lüttich. Halter für Glühlichtlampen.

R. 2945. L. A. Riedinger in Augsburg. Drücker mit elektrischem Umschalter. (Zusatz zum Patente No. 29017.)

K. 3875. Dr. S. Kalischer in Berlin. Neuerung in der Herstellung von Akkumulatoren. (Zusatz zum Patente No. 28868.)

H. 4548. G. A. Hardt in Köln für W. Holzer in Harrison (V. St. A.). Neuerungen in der Herstellung von elektrischen Glühlichtlampen.

T. 1383. R. R. Schmidt in Berlin für S. Ph. Thompson und Ph. Jolin in Bristol (England). Neuerungen an Transmissions-Instrumenten für elektrische Telephone.

D. 1764. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin für M. Deprez in Paris. Regulirsystem, um die Geschwindigkeit von dynamoelektrischen Maschinen, welche zur Vertheilung von Energie dienen, zu reguliren.

J. 1039. Dieselben für P. Jablochkoff in Paris. Regenerativ-Element.

Digitized by Google

D. 1882. J. Brandt in Berlin für K. St. Dembinski in Brüssel. Mikrophon.
F. 2250. F. Fuchs in Aachen. Induktions- und ladungsloses Telegraphenkabel.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 46. **Luft- und Gaskraftmaschinen.**

31278. Buss, Sombart & Co. in Magdeburg-Friedrichstadt. Elektrische Zündvorrichtung für Gasmotoren. — 19. Juni 1884.

Klasse 83. **Uhren.**

31211. A. Sauer in Mülheim a. Rh. Elektrisches Pendel mit Gleitkontakt, welcher mittels Palettenhemmung hergestellt wird. — 23. August 1884.
31218. Demselben. Elektrisches Zeigerwerk mit Pendelanker. — 19. Oktober 1884.
31362. Gebr. Rabe in Hanau a. M. Torsionspendel mit elektr. Antrieb. — 21. August 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

R. 3018. J. Roebruck in Aachen. Neuerungen an dem unter No. 31035 patentirten elektr. Sicherheitsapparate. (Zusatz zum Patente No. 31035.)
R. 3007. R. Reichling in Bernburg a. d. Saale. Elektr. Sicherheits-Apparat für Dampfkessel.

Klasse 14. **Dampfmaschinen.**

H. 4932. Gebrüder Howaldt in Kiel. Neuerung an mehrzylindrigen Compound-Dampfmaschinen. (Zusatz zum Patente No. 27628.)

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

K. 3687. M. Kiliani in München. Zinkgewinnung durch Elektrolyse. (Zusatz zum Patente No. 29900.)

Klasse 42. **Instrumente.**

B. 5583. G. Binter in München. Elektrischer Wächterkontrolapparat.
A. 1156. E. Adt in Ensheim. Elektrischer Wächterkontrolapparat.
K. 3795. Brydges & Co. in Berlin für F. M. King und J. M. Porter in Leeds (England). Elektrischer Flüssigkeits-Mefsapparat.

Klasse 46. **Luft- und Gaskraftmaschinen.**

R. 3000. Chr. Reithmann in München. Elektr. Zünder für Gasmotoren.

Klasse 88. **Wind- und Wassermaschinen.**

A. 1152. R. Lüders in Görlitz für L. Aubert und V. Giraud in Lyon. Verfahren der Umwandlung von Stärke und Cellulose in Rohrzucker (Saccharose) unter Anwendung von Elektrizität.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

28221. Verfahren und Apparat zur Erzeugung von Kesseldampf mittels elektrolytischer Zerlegung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff und Verbrennung desselben in gemeinschaftlichen Brennern.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

20495. Neuerungen an galvanischen Elementen.
22204. Elektr. Klingel mit schwingendem Eisenkern.
23821. Mikrophon mit kompensirten Pendeln.
23880. Dynamoelektr. Maschine für gleichgerichtete Ströme.
23986. Transportable Kontakteinrichtung.
24552. Herstellung regenerirbarer galvanischer Elemente.
25012. Dynamoelektrische Maschine. (Abhängig vom Patente No. 18216.)
25539. Elastischer Klemmring bei Regulirungsvorrichtungen für elektrische Lampen.
25912. Herstellung regenerirbarer galvanischer Elemente. (Zusatz zu P. R. No. 24552.)
26819. Regenerativ-Akkumulator.
27872. Regulirvorrichtung für Bogenlampen.
30195. Fassung für Glühlichtlampen mit staub- und wasserdichtem Verschlusse.
30217. Anordnung des Ankers und der Nebenschlufsspirale bei den Elektromagneten in elektrischen Lampen.
30333. Verfahren zur Absendung zweier gleichlautender Telegramme nach verschiedenen Stationen unter Anwendung eines Apparates, welcher gleichzeitig einen Arbeitsstrom schliefst und einen Ruhestrom unterbricht.
30486. Strom- und Spannungsmesser.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

27243. Stromleitung für elektrische Eisenbahnen.

Klasse 22. **Farben.**

29961. Verfahren und Apparat zur Herstellung von Oelfirnissen mittels der Einwirkung der Elektrizität ausgesetzter sauerstoffabgebender Gasgemische.

Klasse 42. **Instrumente.**

28818. Neuerung an mechanischen Telephonen und mechanischen Telephon-Systemen.

Klasse 46. **Luft- und Gaskraftmaschinen.**

26965. Elektr. Zündvorrichtung für Gasmaschinen.

Klasse 48. **Metallbearbeitung (chemische).**

17864. Neuerungen in der elektrolytischen Fällung von Metallen.

Klasse 83. **Uhren.**

17867. Schlagwerk ohne Gewichts- oder Federantrieb für elektrische und andere Uhren.
22540. Neuerungen an Uhren zum Abgeben elektr. Signale.

b. Versagung eines Patentes.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

B. 4760. Neuerungen in der Herstellung von Kohlenfäden für elektr. Glühlampen. — Vom 30. Okt. 1884.

c. Uebertragung von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

28955. The Electrical and Mechanical Developing Company in Pittsburgh (V. St. A.). Dynamoelektr. Maschine. — Vom 6. April 1884 ab.
30996. Chr. F. Beck in Philadelphia. Elektr. Lampe mit Induktionsfunken. — Vom 28. Mai 1884 ab.

Schlufs der Redaktion am 10. April 1885.

Nachdruck verboten.

Für die Redaktion verantwortlich: E. ZETZSCHE. — Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. Mai 1885. Fünftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinsversammlung am 28. April 1885.

Vorsitzender:
Professor Dr. Foerster.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Die Tagesordnung umfafste folgende Gegenstände:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Geheimen Ober-Regierungsraths Elsasser: »Ueber das van Ryssel-berghe'sche Verfahren zu gleichzeitigem Telegraphiren und Fernsprechen auf einer und derselben Leitung«.
3. Technische Mittheilungen. (Herr Dr. Goldstein über die Pariser elektrische Ausstellung.)

Einwendungen gegen den letzten Sitzungsbericht wurden nicht erhoben.

Zu den in der Märzversammlung mitgetheilten Beitrittsanmeldungen sind, mit Ausnahme derjenigen des Herrn Eugen Seeligmann in Karlsruhe (Baden), Anträge auf Abstimmung nicht gestellt; die Angemeldeten sind daher mit der erwähnten Ausnahme als Mitglieder aufgenommen. Die durch Stimmzettel erfolgte Abstimmung über Herrn Seeligmann hatte folgendes Ergebnifs: Von 38 abgegebenen Zetteln lauteten 23 auf »Ja«, 6 auf »Nein«; 9 waren unbeschrieben. Nach dem Wortlaute der Satzungen (§ 4, 2. Abs.): »... Die Aufnahme gilt als abgelehnt, wenn weniger als zwei Drittel der anwesenden Mitglieder für dieselbe stimmen«, würde die Aufnahme des Herrn Seeligmann abgelehnt gewesen sein; da jedoch bei denjenigen Mitgliedern, welche die unbeschriebenen Zettel abgegeben hatten, eine abweichende Auffassung in Betreff der Folgen dieser Stimmenthaltung obgewaltet hatte, erklärte der Herr Vorsitzende, nachdem er konstatirt hatte, dafs von keiner Seite ein Einspruch dagegen erfolgte, die Aufnahme des Herrn Seeligmann als genehmigt.

Der Versammlung wurde ferner davon Mittheilung gemacht, dafs die Schrift »Anleitung zur Errichtung und Instandhaltung oberirdischer Telegraphen- und Telephonanlagen aus Silizium-Bronze-Draht von Grief« der Vereinsbibliothek vom Verfasser zum Geschenk gemacht, und dafs dem Geber dafür der Dank des Vereins ausgesprochen worden ist.

Hierauf hielt der Herr Geheime Ober-Regierungsrath Elsasser den angekündigten Vortrag über das van Rysselberghe'sche Verfahren zu gleichzeitigem Telegraphiren und Fernsprechen auf einer und derselben Leitung, der auf Seite 186 in diesem Hefte der Vereins-Zeitschrift zum Abdruck gebracht wird.

Nachdem Herr Dr. Goldstein, welcher sich in Paris einer sehr entgegenkommenden Aufnahme zu erfreuen gehabt hat, über die von ihm auf der elektrischen Ausstellung in Paris gemachten Wahrnehmungen einige nähere Mittheilungen gemacht hatte, deren Fortsetzung von ihm in Aussicht gestellt ist, und deren Veröffentlichung in der Zeitschrift alsdann erfolgen wird, fand der Schlufs der Sitzung um 10 Uhr statt.

Nächste Sitzung Dienstag, den 19. Mai.

Foerster,
Vorsitzender.

Hennicke,
Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

413. Georg Betz, Techniker.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1761. August Seidl, Werkführer bei Ganz & Co., Budapest.
1762. Anton Beimler, Mechaniker, Budapest.
1763. Hermann Grosch, Grofsherzogl. sächs. Hofuhrmacher, Weimar.
1764 Carl Weinlich, Ingenieur, Bukarest.
1765. Eugen v. Taund-Szyll, Rittergutsbesitzer, Schlofs Fraunegg.
1766. Wilhelm Kohlrausch, Dr., Professor für Elektrotechnik, Hannover.
1767. Bruno Köhler, Ober-Postdirektionssekretär, Münster.

Digitized by Google

1768. Loos, Hauptmann und Mitgl. d. Gewehr-Prüfungs-Kommission, Spandau.
1769. OTTO MÖLLER, Postinspektor, Schwerin in Mecklenburg.
1770. A. B. SCHILDER, Cand. phil., Telegraphenbeamter, Kopenhagen.
1771. MAX CASPARI, Elektrotechniker, Hannover.
1772. OTTO TÜRSTIG, Elektrotechniker, Hannover.

III.
Vorträge und Besprechungen.

Geh. Ober-Regierungsrath Elsasser:

Ueber das van Rysselberghe'sche Verfahren zu gleichzeitigem Telegraphiren und Fernsprechen auf einer und derselben Leitung.

Für die heutige Versammlung lagen zu der Zeit, in welcher die Feststellung der Tagesordnung erfolgen mufste, Anmeldungen zu Vorträgen nicht vor; dem Wunsche einiger geehrten Mitglieder unseres Vereins entsprechend, habe ich es deshalb übernommen, Ihnen heute das in letzter Zeit sowohl in Fachjournalen, als in politischen Zeitungen vielfach erwähnte »van Rysselberghe'sche Verfahren zu gleichzeitigem Telegraphiren und Fernsprechen auf einer und derselben Leitung« bezw. zum Fernsprechen auf grofsen Entfernungen seiner Einrichtung nach näher zu erläutern. In den bezüglichen Patentschriften sowohl, als in Fachjournalen ist dieses interessante System mehrfach beschrieben, und ich kann Ihnen deshalb nichts Neues bieten; da mir jedoch von mehreren Seiten versichert worden ist, dafs eine mündliche Erläuterung der genannten Einrichtungen einem grofsen Theile der die Versammlungen regelmäfsig besuchenden Vereinsmitglieder sehr erwünscht sein würde, so darf ich wohl hoffen, dafs meine Mittheilungen wohlwollende Aufnahme finden werden.

Allgemein bekannt ist es, dafs der Fernsprechbetrieb namentlich dann auf Schwierigkeiten stöfst, wenn für denselben mehrere auf längere Strecken an derselben Stangenlinie befestigte Leitungsdrähte benutzt werden. Die in einer einfachen Leitung geführten Gespräche können unter solchen Umständen ganz deutlich mittels eines in einer anderen parallel laufenden Leitung eingeschalteten Fernsprechers verstanden werden. Ebenso hört man in einer Fernsprechleitung ganz genau die in einer parallel laufenden, an derselben Stangenlinie befestigten Leitung gewechselten Zeichen der Morse-Telegraphenschrift. Diese Zeichen treten dabei im Fernsprecher als ein unangenehmes, scharf knatterndes Geräusch, und zwar derart auf, dafs eine Verständigung mittels Fernsprechers kaum möglich, zum mindesten sehr anstrengend ist.

Eine wesentliche Abschwächung dieser die Verwendung des Fernsprechers sehr beschränkenden Geräusche wird erreicht, wenn die den Fernsprecher durchlaufenden elektrischen Ströme nicht plötzlich auftreten und verschwinden, wie dies bei der gewöhnlichen Apparatanordnung der Fall ist, sondern wenn diese Ströme allmählich ihre volle Stärke erreichen und ebenso allmählich abnehmen.

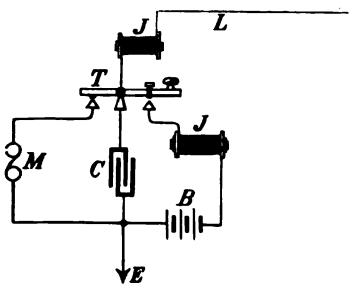
Mehrfache Versuche sind gemacht worden, durch mechanische Mittel beim Schlufs des Stromkreises das plötzliche Auftreten des galvanischen Stromes in seiner vollen Stärke und ebenso das sofortige gänzliche Aufhören des Stromes beim Unterbrechen des Stromkreises zu verhindern, jedoch hat, so weit mir bekannt geworden, keine der angegebenen Konstruktionen zum Ziele geführt. Van Rysselberghe, ein junger Gelehrter in Brüssel, welcher sich viel mit Verwerthung meteorologischer Beobachtungen beschäftigte und im Jahre 1881 bei Gelegenheit des internationalen Kongresses der Elektriker zu Paris den Vorschlag machte, die Angaben der Instrumente bei den wichtigsten europäischen meteorologischen Beobachtungsstationen mit Hülfe besonderer Leitungsdrähte und mittels Elektrizität auf automatischem Wege bei einer Zentralstelle aufzeichnen zu lassen, fafste im Anfange des Jahres 1882 [1]) den Gedanken, zur Verhinderung des plötzlichen Auftretens des galvanischen Stromes in seiner vollen Stärke beim Schlusse des Stromkreises, d. h. also beim Niederdrücken der Morsetaste, und des plötzlichen Verschwindens des Stromes beim Unterbrechen des Stromkreises, d. i. beim Wiederloslassen der Taste, die den Strom verzögernde Wirkung einer in den Stromkreis eingeschalteten Elektromagnetrolle zu benutzen. Van Rysselberghe schaltete zunächst zwischen dem Arbeits- (Telegraphir-) Kontakte der Taste und dem in der Regel damit verbundenen Pole der Batterie eine mit Eisenkern versehene Elektromagnetrolle; es erscheint dann der beim Schliefsen und Unterbrechen des Stromkreises in einem in diesen Kreis eingeschalteten Fernsprecher auftretende Ton gegen früher sehr abgeschwächt. Diese Abschwächung wird noch gröfser, wenn nach dem weiteren Vorschlage van Rysselberghes unmittelbar hinter der Taste ein zweiter Elektromagnet und endlich zwischen der Mittel- (Leitungs-) Schiene der Taste und dem zur Erde abgeleiteten Pole der Telegraphirbatterie ein Kondensator eingeschaltet wird. Beim Niederdrücken der Taste ladet sich der Kondensator; hierzu wird im ersten Augenblicke nach Schlufs des Stromkreises eine gewisse Elektrizitätsmenge ver-

[1]) Die ersten, die Prinzipien enthaltenden belgischen Patente van Rysselberghes datiren vom 20. Februar, 11. und 17. Mai 1882.

Digitized by Google

braucht und kann demnach in der Leitung der Strom der Batterie erst nach vollständig erfolgter Ladung des Kondensators seine volle Stärke erreichen. Bei Unterbrechung des Stromweges durch Loslassen der Taste findet eine Entladung des Kondensators statt; die auf der entsprechenden Belegung des Kondensators angehäufte Elektrizität strömt nach Aufhebung der Verbindung zwischen Batterie und Leitung in letztere und wird so ein plötzliches Verschwinden des Stromes aus der Leitung verhindert. Die zur Ladung und Entladung des Kondensators erforderlichen Zeitabschnitte sind zwar äufserst klein, dieselben genügen indefs im Vereine mit der verzögernden Wirkung der eingeschalteten Elektromagnetrollen, das sonst im eingeschalteten Fernsprecher sehr unangenehm auftretende scharfe Knacken fast ganz zu beseitigen. Die angegebene Anordnung der Apparate ist in Fig. 1 skizzirt. Durch Versuche ist festgestellt worden, dafs bei einem Widerstande

Fig. 1.



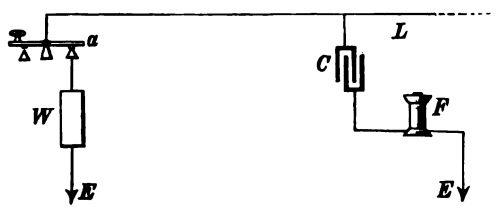
L Leitung; *T* Taste; *M* Telegraphen-Empfangsapparat; *J* Elektromagnetrolle; *B* Batterie; *C* Kondensator; *E* Erde.

der Elektromagnetrollen *J* von je 500 Ohm und einer Kapazität des Kondensators *C* von 2 Mikrofarad die günstigsten Erfolge erzielt werden. Die allmählich anschwellenden bezw. allmählich verschwindenden Batterieströme erzeugen in einer parallel geführten Nachbarleitung zwar auch Induktionsströme; diese Ströme haben aber einen ähnlichen Verlauf wie die induzirenden Ströme der ersten Leitung, dieselben setzen die Membran eines in die Leitung eingeschalteten Fernsprechers in Schwingungen, indessen treten die dadurch entstehenden Töne nicht mehr als unangenehmes und störendes Knattern auf. Bei geeigneter Anordnung werden die Töne aufserdem so abgeschwächt, dafs Unterhaltungen mittels der Fernsprechapparate in keiner Weise gestört werden.

Bei den Versuchen, die bisher angeführten Thatsachen nutzbar zu machen, tauchte bei Herrn van Rysselberghe der Gedanke auf, ob es nicht möglich sei, durch entsprechende Verwendung der die Stromwellen abflachenden Apparate einen und denselben Draht gleichzeitig mit gewöhnlichen Telegraphenapparaten: Morse, Hughes u. s. w. und mit Fernsprechapparaten zu betreiben. Zu diesem Zwecke wurde von Herrn van Rysselberghe Folgendes festgestellt:

Wird das Ende einer Leitung mit der einen Belegung eines Kondensators verbunden und in die Verbindung der zweiten Kondensatorbelegung mit Erde ein Fernsprecher eingeschaltet, dann können die an beiden Leitungsenden befindlichen, derart eingerichteten Fernsprechstellen ohne Schwierigkeit mit einander sprechen. Wird vor dem Kondensator — vgl. Fig. 2 — die Leitung durch einen Widerstand *W* hindurch mit Erde verbunden, dann ergiebt sich, dafs der Fernsprechverkehr durch abwechselnd herbeigeführtes Unterbrechen und Wiederherstellen der Ableitung zur Erde, etwa bei *a*, in keiner Weise gestört wird. Werden an Stelle der Widerstände *W* die in Fig. 1 dargestellten, die Abflachung der Stromwellen und damit die Abschwächung der schädlichen Induktionsströme bewirkenden Apparate eines Telegraphenamtes eingeschaltet, dann wird

Fig. 2.



L Leitung; *E* Erde; *W* künstlicher Widerstand; *C* Kondensator; *F* Fernsprecher.

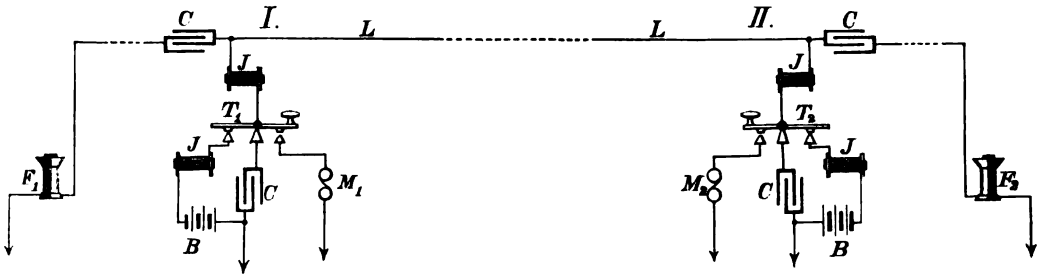
nach den vorhin angegebenen Thatschen der Fernsprechverkehr auch durch die beim Telegraphenbetrieb in die Leitung gelangenden Batterieströme nicht gestört werden. Das Problem der gleichzeitigen Benutzung einer und derselben Leitung zum Telegraphiren und Fernsprechen ist dadurch dem Wesen nach gelöst. Die für diesen Betrieb erforderlichen Einrichtungen sind in Fig. 3 angegeben. Die Fernsprechstellen F_1 und F_2 können selbstverständlich von den Telegraphenämtern I bezw. II räumlich getrennt sein. Die eingeschalteten Trenn-Kondensatoren haben eine Kapazität von $\frac{1}{2}$ Mikrofarad.

Befinden sich an derselben Stangenlinie aufser der mit den vorstehend angegebenen Einrichtungen versehenen Leitung noch andere Telegraphenleitungen, dann mufs behufs Beseitigung der nachtheiligen Wirkungen der Induktionsströme, welche von den in diesen Leitungen auftretenden Strömen erzeugt werden, jede dieser Leitungen, und zwar bei allen Telegraphenämtern, in welche dieselben zu Betriebszwecken eingeführt sind, auch dann mit den vorgedachten Apparaten ausgerüstet werden,

Digitized by Google

wenn nur die erstgenannte Leitung gleichzeitig zum Telegraphiren und Fernsprechen benutzt werden soll. Wird eine zweite Telegraphenleitung in derselben Weise für den gleichzeitigen Fernsprechverkehr eingerichtet, dann wird dieser Verkehr zwar nicht durch den Telegraphenbetrieb gestört, es tritt indessen der Uebelstand ein, dafs die in einer der beiden Leitungen mit Hülfe von Fernsprechapparaten geführten Gespräche in der anderen Fernsprechleitung mitgehört werden können. Auch diesem Uebelstande hat van Rysselberghe durch verschiedene Anordnungen zu begegnen versucht. Es würde über den Rahmen dieser Mittheilungen hinausgehen, wenn ich hier sämmtliche von van Rysselberghe angegebenen Schaltungen vorführen wollte. Deshalb will ich mich auf Angabe derjenigen Einrichtung beschränken, welche zur Zeit und mit Erfolg in Gebrauch steht.

Fig. 3.

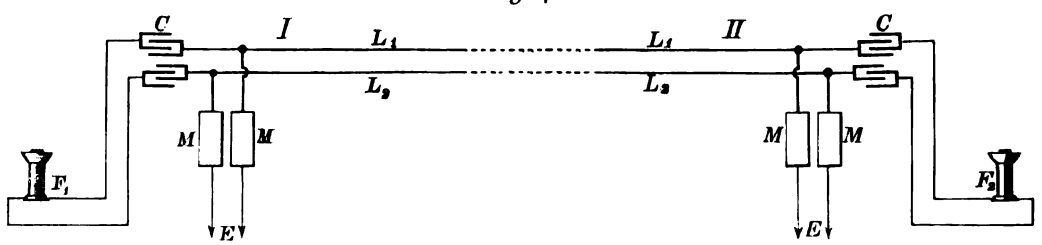


I, *II* Telegraphenämter; F_1, F_2 Fernsprechstellen; *J* Elektromagnetrollen; *C* Kondensatoren; *M* Telegraphen-Empfangsapparate; *B* Batterien; *T* Tasten.

Die den Fernsprechbetrieb beeinträchtigenden Wirkungen der Induktion aus anderen, an denselben Stangen geführten Fernsprechleitungen können am leichtesten unschädlich gemacht werden, wenn für jede einzelne Fernsprechverbindung zwei zu einem Stromkreise vereinigte Leitungsdrähte zur Verfügung stehen. Dies bietet bei gleichzeitiger Benutzung der Leitungen zum Telegraphiren und Fernsprechen keine Schwierigkeit.

Der Anschlufs einer Fernsprechstelle an eine aus zwei Telegraphenleitungen gebildete Fernsprechverbindung läfst sich in der in Fig. 4 angegebenen Weise bewirken. Hiernach steht jede der beiden Leitungen L_1 und L_2 mit je einer Belegung der beiden Kondensatoren *C* in Verbindung, während die anderen Belegungen dieser Kondensatoren durch einen Draht verbunden sind, in welchen die Fernsprechapparate F_1 und F_2 eingeschaltet werden. Die Verständigung zwischen F_1 und F_2 unterliegt keinen Schwierigkeiten. Sind die zu den Leitungen L_1 und L_2 gehörigen Apparatsysteme *M M* der Telegraphenämter I und II sowohl, als die in allen anderen an derselben Stangenlinie befindlichen Leitungen eingeschalteten Apparatsysteme mit den zur Abschwächung der Induktion dienenden van Rysselberghe'schen Apparaten versehen, dann wird der Fernsprechverkehr zwischen F_1 und F_2 auch durch den Telegraphenverkehr nicht beeinträchtigt.

Fig. 4.



F_1, F_2 Fernsprechapparate; *M* Telegraphen-Apparatsysteme; *E* Erde; L_1, L_2 Leitung; *C* Kondensatoren.

Bei dieser Anordnung müfsten jedoch die beiderseits in Verbindung zu setzenden Fernsprechstellen mittels Doppelleitungen an die Vermittelungsämter angeschlossen werden. Zur Vermeidung dieser kostspieligen und die Anlage eines Fernsprechnetzes sehr erschwerenden Anordnung hat van Rysselberghe eine Uebertragung zwischen einer Doppelleitung und einer einfachen Leitung mit Hülfe von Induktionsrollen eingerichtet.[1]) Aufserdem ist in letzter Zeit die ganze Anordnung noch durch ein Fernsprechrelais und durch Hinzufügung von Blitzableitern zum Schutz der Kondensatoren vervollständigt worden (vgl. Fig. 5). Das Fernsprechrelais *FR*, welches eine leichtere

[1]) Vgl. die im Jahrgang 1883, S. 505 u. f. angegebene Uebertragung.

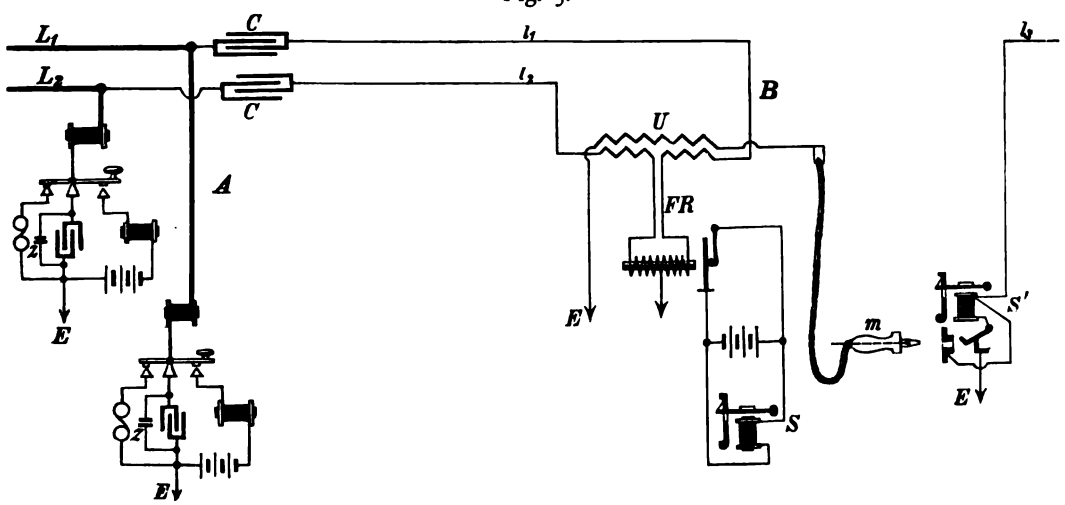
Digitized by Google

Uebermittelung der Anrufe bezw. der Schlufszeichen gestattet, besteht aus einem gewöhnlichen Fernsprechapparat, gegen dessen Membran ein kleiner, am freien Ende eines leichten Hebelarmes bezw. einer dünnen Blattfeder befestigter Metallklöppel anliegt. Die letztgenannten, im übrigen von einander isolirten Konstruktionstheile, Membran bezw. Klöppel, stehen mit den Polen einer Batterie in Verbindung. In den Stromkreis derselben Batterie sind auch die Elektromagnetumwindungen des Signalapparates eingeschaltet. Im Ruhezustand ist die Batterie durch die Membran des Fernsprechrelais und den damit in Berührung stehenden Klöppel kurz geschlossen und geht deshalb nur ein sehr geringer Theil des Batteriestromes durch die Umwindungen des Signalapparates S; dieser Theilstrom ist nicht kräftig genug, um den Signalapparat in Thätigkeit zu setzen. Durchlaufen dagegen in schneller Folge kurz andauernde elektrische Ströme die Drahtrolle des Fernsprechrelais, dann wird die Membran in heftige Schwingungen versetzt, der Kontakt zwischen Membran und Klöppel wird aufgehoben und damit der kurze Schliefsungskreis der Batterie unterbrochen. In diesem Augenblicke geht der Batteriestrom in voller Stärke durch den Signalapparat und setzt diesen in Thätigkeit. Durch diese Einrichtung ist der Betrieb der nach dem van Rysselberghe'schen Verfahren eingerichteten Fernsprechleitungen sehr erleichtert worden. Der in die Leitungen eingeschalteten, den metallischen Zusammenhang des Leiters unterbrechenden Kondensatoren wegen konnten nämlich früher Anruf- und Schlufssignale zwischen den beiden mit einander verbundenen Fernsprechämtern nicht in der gewöhnlichen Weise gewechselt werden. Die zur Ingangsetzung des Fernsprechrelais erforderlichen intermittirenden Ströme werden durch Einschaltung eines sogenannten Selbstunterbrechers in den Stromkreis der Weckbatterie erzeugt. Die betreffende Anordnung ist in Fig. 6 — der Einrichtung einer Fernsprechstelle angepafst — dargestellt.

Das van Rysselberghe'sche System gewährt unter geeigneten Umständen bei Verbindung der Fernsprechnetze verschiedener Orte grofse Vortheile, weil dadurch die Herstellung besonderer Leitungen für den Fernsprechbetrieb überflüssig gemacht wird. Deshalb bezeichnet van Rysselberghe sein System auch gewöhnlich als »Téléphonie à longue distance«.

In Belgien sind bis jetzt unter Benutzung des van Rysselberghe'schen Verfahrens folgende Stadtfernsprechnetze in Verbindung gesetzt:

Fig. 5.



A Telegraphenamt; B Fernsprech-Vermittelungsamt; C Kondensatoren; U Uebertragungsapparat; F, R Fernsprechrelais; S, S' Signalklappen; L_1, L_2 Telegraphenleitungen; l_1, l_2 Verbindungsleitungen zwischen Telegraphenamt und Fernsprech-Vermittelungsamt; l_3 Anschlufsleitung einer Fernsprechstelle.

Brüssel — Antwerpen, 44 km;
Brüssel — Gent, 57 km;
Antwerpen — Gent (über Mecheln) 80 km.

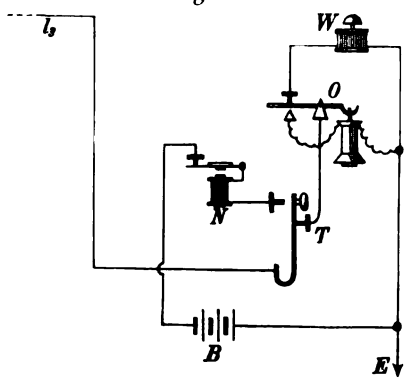
Die Verständigung zwischen den Fernsprechstellen verschiedener Orte ist gut und wird, wie auch die von dem Direktor im Reichs-Postamte Herrn Hake und von mir in den letzten Tagen des Monats März an Ort und Stelle angestellten Versuche überzeugend ergeben haben, die Fernsprechkorrespondenz in keiner Weise durch den gewöhnlichen Telegraphenbetrieb beeinträchtigt.

Zum Schlusse will ich noch bemerken, dafs der Gedanke, dieselben Leitungsdrähte gleichzeitig für den Telegraphen- und den Fernsprechverkehr zu benutzen, schon im Dezember 1877 bei Gelegenheit von Fernsprechversuchen, welche im Auftrage Sr. Exzellenz des Herrn Staatssekretärs des Reichs-Postamtes Dr. v. Stephan von mir in Dresden angestellt

Digitized by Google

wurden, auftauchte. Es wurde dabei [1]) und auch bei einem von Herrn Prof. Zetzsche später unternommenen weiteren Versuche [2]) die Möglichkeit der gleichzeitigen Benutzung festgestellt, wenn durch Einschaltung von Widerständen an geeigneten Stellen des Stromkreises bewirkt wurde, dafs zum Telegraphiren nur Differenzströme in Thätigkeit traten. Im November und Dezember 1878 wurde ferner von Organen der deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung festgestellt, dafs eine in mehrere Aemter eingeführte, mit Ruhestrom betriebene Leitung gleichzeitig zum Telegraphiren und zum Fernsprechen benutzt werden konnte, wenn die mittels der gewöhnlichen Telegraphenapparate mit einander korrespondirenden Aemter in einer nicht zu geringen Entfernung von denjenigen Aemtern lagen, welche gleichzeitig den Fernsprecher

Fig. 6.



Einrichtung einer Fernsprechstelle: *l* Anschlufsleitung; *T* Taste; *O* selbstthätiger Umschalter; *W* Wecker; *E* Erde; *N* Selbstunterbrecher; *B* Batterie.

zum Austausche von Mittheilungen benutzten. So konnte z. B. zwischen den ungefähr 15 km von einander entfernten Orten Löwenberg und Gransee ohne Schwierigkeit mittels des Fernsprechapparates ein Gespräch geführt werden, während gleichzeitig auf demselben, einen Theil der durchgehenden Linie Berlin—Demmin bildenden Leitungsdrahte zwischen den Endämtern unter Benutzung von Morse-Apparaten Telegramme befördert wurden. Berlin ist von Löwenberg etwa 60 km und Demmin von Gransee etwa 225 km entfernt. — Dem Herrn van Rysselberghe gebührt jedoch jedenfalls das Verdienst, die Aufgabe, denselben Leitungsdraht gleichzeitig für den Verkehr mittels gewöhnlicher Telegraphenapparate und mittels Fernsprechapparate zu benutzen, in so vollkommener Weise gelöst zu haben, dafs der Einführung dieser Betriebsweise meines Erachtens Schwierigkeiten elektrotechnischer Natur nicht im Wege stehen.

[1]) Vgl. Journal télégraphique, Bd. 4, S. 9.
[2]) Vgl. 1882, S. 244. — Archiv für Post und Telegraphie; Berlin 1879, S. 28.

ABHANDLUNGEN.

Die absolute Messung starker elektrischer Ströme mit dem Wasser-Voltameter.

Von Professor Dr. Friedrich Kohlrausch in Würzburg.

Bei dem vielfach auftretenden Bedürfnifs und den mannigfachen neueren Bestrebungen, starke Ströme einfach absolut mefsbar zu machen, hat das älteste Mittel zu diesem Zweck eine geringe Beachtung gefunden, nämlich das gewöhnliche Wasser-Voltameter. Der Grund hiervon wird hauptsächlich darin liegen, dafs das isolirte Auffangen des Wasserstoffes, welches ja ein gutes Mittel der Strommessung liefert, nicht wohl ohne die Einführung eines beträchtlichen Widerstandes geschehen kann, der schon vermöge der auftretenden Stromwärme lästig sein würde. Gemeinsames Auffangen beider Gase aber bedingt, wie man glaubt, den aus der Bildung von Ozon, von Wasserstoffsuperoxyd und Ueberschwefelsäure erklärten Gasverlust, der, wie noch neulich Richarz gezeigt hat, unter Umständen sehr grofs sein kann.

Auf der anderen Seite aber lassen sich auch dem in letzter Zeit häufig gebrauchten Kupfer- oder Silber-Voltameter manche unangenehme Eigenschaften nicht absprechen. Das Silber-Voltameter in den kleinen Dimensionen, auf welche es in der Regel beschränkt sein wird, führt einen grofsen, mit der Temperatur stark veränderlichen Widerstand ein. Es ist daher nur für schwache Ströme geeignet. Auch das starke Herauswachsen des Silberniederschlages, welches besonders bei kräftigeren Strömen eintritt, bedingt diese Einschränkung. Kann man nun auch durch Stromabzweigung stärkere Ströme mefsbar machen, wie z. B. unter Dorn und Kittler bei Gelegenheit der Münchener elektrotechnischen Versuche geschehen ist, so treten hier doch Verwickelungen ein, welche das Verfahren nicht für Jedermann geeignet machen. Auch die grofse Versuchsdauer ist unbequem.

Das Kupfer-Voltameter kann ohne Kostspieligkeit in gröfseren Dimensionen ausgeführt werden, bietet dann geringeren Widerstand und läfst sich auf stärkere Ströme anwenden. Wie H. Hammerl [1]) findet, kann man aber doch höchstens auf etwa 7 Ampère auf 1 Quadratdezimeter steigen, und selbst dies nur mit einigen Vorsichtsmafsregeln. Hierzu kommt noch ein Uebelstand, den ich bis jetzt nicht erwähnt finde. Nämlich es entsteht durch den Gebrauch im Kupfer-Voltameter oft ein beträchtliches Stromhindernifs, offenbar durch

[1]) Diese Zeitschrift, 1883, S. 503.

Digitized by Google

einen Widerstand verursacht, welchen die auf der Kupferanode sich bildende Schicht von Superoxyd bedingt. Ich habe wiederholt gefunden, dafs die Stromstärke, welche Anfangs leidlich konstant blieb, nach einiger Zeit plötzlich zu sinken begann und dann in ganz kurzer Zeit auf weniger als die Hälfte herunterging, so rasch, dafs man die gleichzeitig eingeschaltete Tangentenbussole nicht mehr regelmäfsig beobachten konnte. Maschinenströme sanken sogar noch weit stärker, z. B. von 17 auf 3 Ampère. War dann einen Augenblick die Maschine kurz geschlossen gewesen, so hörte man bei dem darauf folgenden Schlusse durch das Kupfer-Voltameter ein zischendes Geräusch, bei welchem an den Ecken der Anode ein Abstofsen des Ueberzuges erfolgte. Der Strom sank aber alsbald wieder auf seine geringe Stärke. Im Laufe der Zeit, wenn auf der ganzen Anode ein Abblättern begonnen hatte, stieg dann die Stromstärke wohl wieder langsam an. Mit einer Erschöpfung der Lösung an der Kathode hat die Erscheinung nichts zu thun, denn auch bei schwächeren Strömen wurde das spätere plötzliche Abfallen der Stromstärke beobachtet. Dasselbe trat bei einer wirksamen Anodenfläche von 160 qdm mehrmals ein, wenn etwa 1,5 g Kupfer gefällt worden waren.

Auch abgesehen von diesen Schwierigkeiten mufs man der Messung mit dem Kupfer-Voltameter immerhin einige Vorsicht zuwenden, wenn sie ein zuverlässiges Resultat geben soll; man mufs auch über eine gute Waage verfügen, die nicht in allen Fällen vorhanden sein wird.

Das Knallgas-Voltameter nun bringt freilich, wie bekannt, eine Gegenkraft von etwa 2 Volt in den Stromkreis, aber die letztere ist ziemlich konstant. Der Widerstand läfst sich, wenn man will, auf $\frac{1}{50}$ Ohm beschränken, so dafs auch bei einer Stromstärke von 50, ja 100 Ampère durch einen Versuch noch keine beträchtliche Erwärmung besteht.

Ich habe deswegen versucht, ob die Fehlerquellen des Knallgas-Voltameters wirklich so grofs sind, um das bequeme Instrument mit Recht aus der Reihe genauerer Mefsapparate auszuschliefsen, und habe gefunden, dafs wenigstens für nicht zu schwache Ströme sich recht günstige Verhältnisse ergaben. Ehe ich den Nachweis letzterer Behauptung gebe, soll eine bequeme Form des Voltameters beschrieben werden, die auf Ströme bis etwa 30 Ampère angewandt werden kann und die durch Vergröfserung auch leicht für 100 Ampère tauglich gemacht werden könnte. Aufserdem soll ein bequemes Verfahren zur Reduktion der gemessenen Gasmengen auf Stromstärke angegeben werden.

Voltameter.

Ein etwa 40 mm weites Glasrohr ist in je 5 ccm getheilt, zusammen 200 ccm [1]). Ein verengerter Fortsatz des Rohres ist in den Hals eines breiten, kräftigen und durch sein Gewicht einen festen Stand bietenden Gefäfses eingeschliffen, welches reichlich 500 ccm fafst. Wie bei dem Voltameter von De la Rive (Wiedemann, Elektrizität, II, 1883, S. 489) braucht man, um das Rohr mit Flüssigkeit zu füllen, nur den Apparat umzukehren. Die seitliche Oeffnung des Standgefäfses wird bei dem Umkehren mit einem eingeschiffenen Stöpsel geschlossen.

Während des Versuches wird dieser Verschlufs natürlich durch einen losen Deckel ersetzt.

Ein in das Mefsrohr eingeschmolzenes kleines Thermometer macht die Temperaturbeobachtung genau und einfach.

Die Platin-Elektroden sind mit durchbohrten Kautschukstopfen durch die beiden Seitenfortsätze eingeführt.

Die eine Elektrode ist ein 17 mm breites, 40 mm langes Blech und wird von zwei ebenso grofsen Blechen, welche zusammen die andere Elektrode bilden, umschlossen. Der Abstand zwischen den Elektroden beträgt beiderseitig etwa 3 mm [2]).

Selbstverständlich stehen die Elektrodenflächen bei dem Gebrauche nicht horizontal, wie in der Zeichnung (S. 192), sondern vertikal.

Die Stromzuleitung der Elektroden wird durch 30 mm lange Röhrchen von Platin gebildet, die durch den Kautschukstopfen hindurchgehen. Die Röhren sind innen geschlossen und mit Gold an die Elektrodenbleche gelöthet. Aufsen sind sie offen. Man führt dicht einpassende, mit Klemmen versehene Zuleitungsdrähte aus Kupfer in diese Röhren. Die Drähte könnten auch mit den Röhren verlöthet sein.

Glasbläser O. Wiegand in Würzburg hat das Instrument verfertigt.

---

[1]) Die Kalibrirung oder die Kontrole der Volumentheilung kann durch Auswägen mit Wasser geschehen. 1 ccm Wasser von 15° wiegt in Luft 1,002 g. Den Einflufs des Meniskus, der ja bei dem Auswägen umgekehrt ist, wie bei der Gasmessung, setzt man bei dem 40 mm weiten Rohr hinreichend genau in Rechnung, indem man von dem bei dem Auswägen gefundenen Volumen 1,5 ccm abzieht. Vorausgesetzt wird dabei Ablesung an der horizontalen Ebene, nicht am Rande der Oberfläche.

[2]) Man hat also eine Flüssigkeitsschicht von 2 . 17 . 40 = 1400 qmm Querschnitt und 0,003 m Länge. Deren Widerstand beträgt also für 20prozentige Schwefelsäure vom Leitungsvermögen 0,00006 (auf Quecksilber bezogen):

$$\frac{0{,}003}{1400 \,.\, 0{,}000006} = \frac{1}{28} \text{ Siemens} = \frac{1}{30} \text{ Ohm.}$$

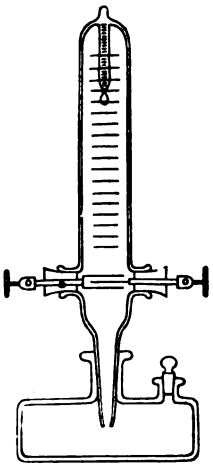
Ein Strom von 30 Ampère entwickelt also in 1 Sekunde die Wärmemenge $0{,}24 \,.\, 30^2 \cdot \frac{1}{30} = 7{,}2$ Gramm-Kalorien. Um 200 ccm Gas zu entwickeln, werden etwa 30 Sekunden gefordert, was demnach die Wärmemenge 30 . 7,2 = 220 Gramm-Kalorien giebt. (Vgl. z. B. Kohlrausch, Leitfaden der praktischen Physik, 5. Aufl., S. 326). Auf die Flüssigkeit vertheilt, in welcher die Gasblasen aufsteigen, würde diese Menge etwa 1° Erwärmung hervorbringen. Wenn an den Elektroden selbst die Temperatur höher steigt, so ist dies sogar von Vortheil, da die Gasverluste sich bekanntlich mit höherer Temperatur vermindern.

Digitized by Google

Zur Füllung habe ich 20procentige reine Schwefelsäure gebraucht (1,14 spezifisches Gewicht), deren Leitungsvermögen dem Maximum schon bis auf 10 % nahe kommt.

Bestleitende Schwefelsäure (31 %) anzuwenden würde keinen grofsen Nutzen im Leitungsvermögen mehr bringen, aber die Stärke der Säure unbequem vermehren. Auch wird ja angegeben, dafs die Gasverluste durch die Nebenprozesse für stärkere Säuren erheblicher werden.

Was den letzteren Punkt betrifft, bemerke ich noch, dafs die Elektroden aus gewöhnlichem blanken Platinblech bestehen. Man könnte vielleicht die Elektroden amalgamiren und ausglühen, wodurch nach Bunsen die katalytische Wirkung des Platins aufgehoben wird.



(1/6 *natürl. Gröfse.*)

Auch wegen der Explosionsgefahr, die bei sehr grofsen elektromotorischen Kräften vorkommen soll, wird diese Mafsregel sich empfehlen. Spannungsdifferenzen von grofsem Betrage bilden sich aber niemals, solange die Elektroden eine Flüssigkeitsschicht zwischen sich haben.

Reduktion der gemessenen Gasvolumina auf Stromstärke.

Die Volumina verlangen wegen Temperatur und Druck eine Korrektion. Um eine Sicherheit auf $\frac{1}{2}$ % zu erzielen, müssen die Temperaturen auf 1°, die Drücke auf etwa 4 mm Quecksilber bekannt sein. Ich nehme an, dafs der Beobachter ein Barometer (Aneroïd) besitzt, welches er etwa durch Vergleichung mit dem Instrument eines Wetterhäuschens oder mit einem meteorologischen Zeitungsbericht hinreichend kontrolirt habe.

Von dem Barometerstande b während des Versuches ist zunächst der Druck der gehobenen Säule von Schwefelsäure abzuziehen. Steht die Oberfläche in dem Mefsrohre h mm über der Oberfläche im Standgefäfse, so hat man also von dem Barometerstande, weil 1,14 bezw. 13,6 die spezifischen Gewichte unserer Säure bezw. des Quecksilbers sind, abzuziehen $h \,.\, 1{,}14 : 13{,}6$ oder $\frac{1}{12}\, h$.

Der so reduzirte Druck werde mit p bezeichnet, also $p = b - \frac{1}{12}\, h$.

Nun findet sich[1]), dafs z. B. für die Temperatur $t = 20°$ und den Druck $p = 725$ mm durch den Strom 1 Ampère gerade $\frac{1}{5}$ ccm (feuchtes) Knallgas in 1 Sekunde entwickelt werden würde. Da diese Verhältnisse nun obendrein ungefähr die mittleren sein werden, so kann man als eine übersichtliche Annäherung den Satz aussprechen:

> Der Strom 1 Ampère entwickelt in 1 Sekunde $\frac{1}{5}$ ccm Knallgas.

Oder:

> Die in 1 Sekunde ausgeschiedenen Kubikzentimeter Knallgas sind mit 5 zu multipliziren, um die Stromstärke in Ampère zu erhalten.

Doch könnten hier im ungünstigen Falle bis zu 10 % Fehler entstehen. Um aber genau zu messen, soll nun noch eine einfache Tabelle folgen, welche für die Temperatur t und den Druck p angiebt, wieviel Tausendstel Kubikzentimeter man jedem beobachteten Kubikzentimeter hinzuzufügen (bezw. wenn Minuszeichen, abzuziehen) hat, um das Volumen auf diejenigen Verhältnisse zu reduziren, bei denen genau 5 Ampère dem Volumen 1 ccm/Sekunde entsprechen.

Beispiel:

Barometerstand	754 mm,
Höhe der Schwefelsäure	112 -
Also $p = 754 - \frac{112}{12}$	= 745 -
Temperatur t	= 17,8°
Knallgas-Volumen beob.	198,0 ccm
Korrektion (Tab.) + 0,038 . 198 =	+ 7,5 -
Reduzirtes Volumen	205,5 ccm

[1]) Der Druck p wird von dem feuchten Gas ausgeübt. Um den Druck zu finden, welchen das Gas bei gleichem Volumen trocken ausüben würde, hätte man von p den Druck des Wasserdampfes über der verdünnten Schwefelsäure abzurechnen. Ueber unserer Säure von 20 % beträgt der Dampfdruck nur etwa 0,88 von demjenigen über reinem Wasser. Demnach würde man aus einer Spannkraftstabelle des Wasserdampfes aus irgend einem Lehrbuch die Spannkraft e in Millimetern zu der Beobachtungstemperatur t suchen und 0,88 . e von p abziehen. Schliefslich würde man also z. B. das Knallgas-Volumen v_0 für 0° und 760 mm Druck berechnen, wenn man das Volumen v beobachtet hat,

$$v_0 = \frac{v}{1 + 0{,}00367 \,.\, t} \cdot \frac{p - 0{,}88 \,.\, e}{760}.$$

Da endlich 1 ccm bei 0° und 760 mm in der Sekunde die Stromstärke 5,75 Ampère giebt, so würde man v_0 durch die Sekundendauer des Versuches dividiren und den Quotienten mit 5,75 multipliziren.

Setzt man $t = 20°$, $p = 725$ mm, so ist $e = 17{,}5$ mm und

$$\frac{p - 0{,}88 \,.\, e}{1 + 0{,}00367 \,.\, t} \cdot \frac{1}{760} = \frac{1}{1{,}150} : \text{ also } \frac{5{,}75}{1{,}150} = 5.$$

Digitized by Google

Stromdauer . . . . . 39,0 Sekunden.

Also in 1 Sek. entwickelt $\frac{205,5}{39,0} = 5,27$ ccm/Sek.

Stromstärke $5 \cdot 5,27 \ldots\ldots\ldots = 26,3$ Ampère.

t	$p=700$ mm	710 mm	720 mm	730 mm	740 mm	750 mm	760 mm
10°	+ 9	24	38	53	68	82	97
11	+ 5	19	33	48	63	78	93
12	+ 1	15	29	44	59	73	88
13	− 4	+ 10	24	39	54	69	83
14	− 8	+ 6	20	35	49	64	78
15°	− 13	+ 2	16	30	44	59	73
16	− 17	− 3	+ 11	26	40	54	68
17	− 22	− 7	+ 7	21	35	49	63
18	− 26	− 12	+ 2	16	30	45	59
19	− 31	− 17	− 3	+ 11	26	40	54
20°	− 35	− 21	− 7	+ 7	21	35	49
21	− 40	− 26	− 12	+ 2	16	30	44
22	− 44	− 31	− 17	− 3	+ 11	25	39
23	− 49	− 35	− 22	− 8	+ 6	20	34
24	− 54	− 40	− 26	− 12	+ 1	15	+ 29
25°	− 58	− 45	− 31	− 17	− 4	+ 10	+ 24

Vergleichende Messungen.

1. Vergleich des Knallgas-Voltameters mit dem Kupfer-Voltameter. Letzteres bestand aus einer Kathode von zweimal 120 qcm zwischen einer Doppelanode von je 70 qcm. Die letztere hatte elektrolytisches Kupfer. Die Flüssigkeit war eine konzentrirte Lösung von Cuprum sulfuricum purissimum von Trommsdorff.

Gewogen wurde die Kathode, die, nach dem Versuch rasch abgespült, erst zwischen Fliefspapier und dann unter der Luftpumpe getrocknet worden war. Die anfängliche Gewichtszunahme nach dem Herausnehmen aus der Luftpumpe betrug etwa 1 mg. Nach einer Viertelstunde etwa hielt sich das Gewicht der Kupferplatte tagelang sehr konstant.

Als Stromquelle dienten Bunsen'sche Elemente oder Akkumulatoren oder auch eine Siemens'sche Dynamomaschine.

Das nach der ersten Tabelle reduzirte Knallgas-Volumen wurde auf die äquivalente Kupfermenge in Milligramm durch Multiplikation mit 1,640 umgerechnet (da 1 Ampère in 1 Sekunde 0,328 mg Kupfer bezw. 0,2 ccm Knallgas ausscheidet).

Um eine gröfsere Kupfermenge zu erhalten, füllte man während eines Versuches das Knallgas-Voltameter mehrmals.

In der ersten Spalte wird die ungefähre, an einem Federgalvanometer abgelesene Stromstärke in Ampère mitgetheilt.

Die theilweise bedeutende Stromabnahme während des Versuches wurde S. 190 und 191 besprochen.

Stromstärke	Temperatur t Grad	Druck p mm	Volumen beobachtet ccm	Volumen reduzirt ccm	Kupfermenge berechnet mg	Kupfermenge beobachtet mg	Kupfermenge beobachtet − berechn. mg	Abweichung in Prozenten
3 Ampère	14,2	727	390	401,5	658	660	+ 2	+ 0,3
3 bis 4	16,7	726	576	585,5	960	964	+ 4	+ 0,4
8	17,0	727	572	582,9	956	954	− 2	− 0,2
11	16,1	726	560	571,1	937	935	− 2	− 0,2
17 bis 3	17,8	725	551	556,5	913	916	+ 3	+ 0,3
18 bis 3	18,1	720	577	577,8	948	950	+ 2	+ 0,2
20 bis 10	17,8	717	286,4	286,3	469	471	+ 3	+ 0,4

Die gröfste Abweichung beträgt 4 mg, um welche der beobachtete Kupferniederschlag gröfser war, als die aus dem Knallgas-Voltameter berechnete Kupfermenge. Im Mittel ist die berechnete Kupfermenge um etwa $\frac{1}{5}$ % zu klein.

2. Vergleich des Knallgas-Voltameters mit der Tangentenbussole. Nicht minder gute Resultate gab diese zweite Versuchsreihe. Die Stärke des Erdmagnetismus am Beobachtungsorte war bekannt. Hiernach berechnete sich der Reduktionsfaktor der sehr genau ausgemessenen Tangentenbussole gleich 6,22. Zur Sicherheit wurde die Zahl auch durch die Einschaltung eines Kupfer-Voltameters ermittelt. Verschiedene Messungen gaben:

6,21 6,23 6,25,

so dafs man im Mittel zu setzen hat:

$$i = 6,23 \cdot tg\, \varphi \text{ Ampère.}$$

Die Anwendung eines Shunts gab den Faktor 32,01 [1]).

Der durch diese Tangentenbussole und das Knallgas-Voltameter geschlossene Strom wurde nach dem Schlage einer Sekundenuhr geschlossen und geöffnet; die beiden Spitzen der Nadel wurden von 15 zu 15 Sekunden abgelesen. Dr. Kreichgauer unterstützte mich bei den Beobachtungen.

Um nicht zu viele Zahlen mitzutheilen, will ich von den 20 angestellten Messungen nur die Gruppenmittel für nahe gleiche Strom-

[1]) Vgl. über die Behandlung der Tangentenbussole diese Zeitschrift, 1884, S. 13.

Digitized by Google

stärken geben. Ich stelle die Beobachtungen mit beiden Instrumenten unter einander, beide auf Stromstärke in Ampère umgerechnet:

Tang.-Bussole	31,03	25,14	10,89	8,03	5,50	Amp.
Kn.-Voltam...	31,02	25,15	10,95	7,91	5,53	-
Unterschied ..	+ 0,01	+ 0,09	— 0,06	+ 0,12	— 0,03	-

Im Mittel wurden hiernach die Stromstärken mit dem Knallgas-Voltameter um etwa $\frac{1}{7}$ % kleiner gefunden als mit der Tangentenbussole.

Wir haben also in beiden Reihen etwas zu kleine Angaben des Knallgas-Voltameters, wie ja zu erwarten war. Die Unterschiede sind aber so klein — sie sind eigentlich nicht gröfser als die Versuchsfehler —, dafs man das beschriebene Instrument für Stromstärken von 3 bis 30 oder auch 50 Ampère als ein sehr brauchbares Messungsmittel erklären kann, welches z. B. technischen Zwecken immer genügen dürfte.

Dafs man ein Voltameter, auch das bequemste, nicht etwa für gewöhnlich zu Strommessungen verwenden wird, ist klar. Aber mir scheint, dafs für die Aichung oder für die Kontrole von Galvanometern für starke Ströme es kein besseres Mittel giebt, als das Knallgas-Voltameter. Auch da, wo man in der Lage ist, mit einem zuverlässig konstanten Galvanometer, also der Tangentenbussole, arbeiten, z. B. aichen zu können, wird man den Reduktionsfaktor des letzteren Instrumentes fast immer mit gröfserer Sicherheit aus dem Voltameter, als aus dem Erdmagnetismus und den Dimensionen des Stromes bestimmen können.

Die auf konstantem Magnetismus beruhenden Strommesser (wie Deprez) sind ja ohne zeitweilige Kontrole ganz unzuverlässig. Das Dynamometer von Siemens & Halske, auch die mit weichem Eisen messenden Instrumente, wie z. B. die von mir beschriebene Feder-Stromwage[1]), bieten ja eine weit gröfsere Unveränderlichkeit. Immerhin wird ein einfaches Prüfungsmittel für die Konstanz der Angaben oder auch überhaupt für die Richtigkeit der Aichung erwünscht sein.

Ja auch wenn man starke Ströme unter Anwendung eines Shunts mifst, vielleicht mit dem Torsionsgalvanometer von Siemens & Halske oder mit dem Spiegelgalvanometer nach Dorn und Kittler, sollte ich glauben, dafs Aichungen durch Messungen des ganzen Stromes oft der Bestimmung des Shunt-Verhältnisses aus dem Widerstande vorzuziehen sein werden. Jedenfalls sind sie einfacher.

Um noch stärkere Ströme als die oben gebrauchten genau zu messen, mufs das Volumen des Mefszylinders vergröfsert werden (wobei die Erweiterung, um unbequeme Höhe des Instrumentes oder ungenaue Ablesung zu vermeiden, etwa in Gestalt einer Kugel am oberen Ende des Zylinders angebracht werden kann), weil sonst die Dauer des Versuches gar zu klein wird und die Fehler des rechtzeitigen Oeffnens und Schliefsens die Genauigkeit beeinträchtigen. Der Schlufskontakt wird natürlich aus einem Quecksilbernapf oder einem exakt zu handhabenden Hebel bestehen. Nach dem Schlag einer Sekundenuhr auf $\frac{1}{10}$ Sekunde genau zu arbeiten, ist nicht sehr schwierig, so dafs eine halbe Minute Stromdauer schon 1 % Fehler ausschliefst. Mit einem Mefszylinder von 500 ccm wird man bis zu 100 Ampère befriedigende Resultate erzielen, und so im Verhältnisse.

Bei der Aufstellung des Voltameters hat man natürlich durch Visiren nach einer Fensterstange oder dergleichen auf vertikale Richtung des Mefsrohres zu achten. Die Volumenablesung an der Unterfläche der Flüssigkeit geschieht recht genau, da die horizontale Visirrichtung durch die Oberfläche selbst gegeben ist.

Ueber Galvanometer-Aichungen.

Von Dr. M. Th. Edelmann in München.

Im Jahre 1872 konstruirte ich ein »medizinische Taschenbussole« genanntes Instrument, welches auf der Theilungsplatte für den Zeiger nicht die damals allein üblichen Winkelgrade trug, sondern eine meines Wissens damals neue Theilungsweise: nämlich eine solche für direkte Ablesung von Stromstärken, und zwar nach Kubikmillimeter Knallgas in der Minute (also nahezu Milliampère). Auf diese Aichungsweise bezieht sich eine Stelle des Sitzungsberichtes vom Pariser Kongrefs der Elektriker, welchen der Vorstand der Sektion für Elektrophysiologie und Elektrotherapie am 18. September 1881 als Ergebnifs der Sitzungen dem Plenum vorlegte.

Galvanometer mit Stromstärkentheilung fanden früher (1872 bis 1881) nur geringe Verbreitung. Publizirt wurde meinerseits die Taschenbussole in meinen Preislisten, z. B. schon in No. IV. (Juli 1875) mit folgenden Worten: »O. 81. Edelmanns Taschenbussole. Nadelinstrument. Angabe der Stromstärke in Kubikmillimeter

---

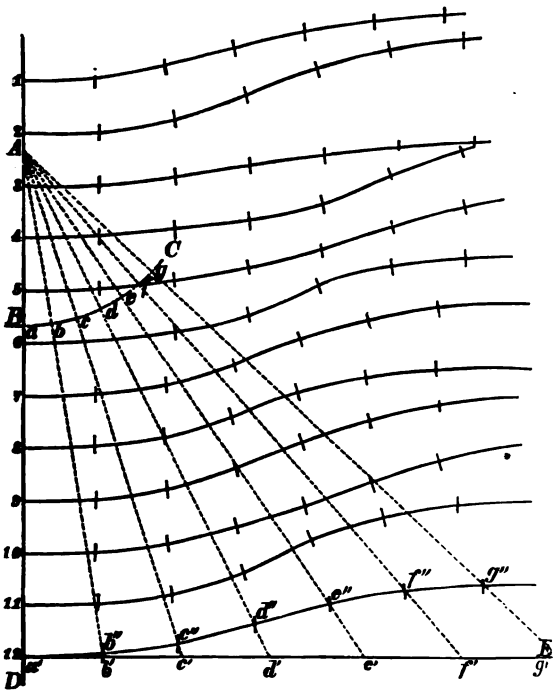
[1]) Diese Zeitschrift, 1884, S. 18. Ich freue mich, nach den seither gemachten Erfahrungen an dem Federgalvanometer diese sehr befriedigende Konstanz des Instrumentes hervorheben zu können. Auch in anderer Beziehung glaube ich ohne Vorurtheil sagen zu können, dafs diese Form mir für die technische Messung starker Ströme bisher die zweckmäfsigste zu sein scheint. Als kleine nützliche Zugaben möchte ich noch empfehlen ein Kontrolgewicht für die unveränderte Beschaffenheit der Aufhängefeder und eine kleine Magnetnadel am Fufse des Instrumentes mit einem Pfeile, der durch seine Einstellung die Stromrichtung anzeigt. Für manche Zwecke empfiehlt sich vielleicht auch eine Verkleinerung aller Dimensionen des Instrumentes etwa auf $\frac{1}{3}$.

Was die Verwendung für schwache Ströme, insbesondere auch für Spannungsmessungen betrifft, so bietet der grofse Widerstand ein Hindernifs, welches besonders für den letzteren Zweck durch die Erwärmung beträchtliche Fehler bewirken kann. Dem praktischen Versuch, einen Spannungsmesser aus dem Instrumente zu machen, habe ich deswegen immer kritisch gegenüber gestanden.

Digitized by Google

Knallgas. Dünndrähtig. Für medizinische Zwecke und als Galvanoskop.« Ich kann nachweisen, dafs ich indessen damals nicht nur nach Stromstärken in voltametrischen Einheiten aichte, sondern unter Zuhülfenahme meines absoluten Galvanometers (Carls Repertorium, VIII., S. 80; Wiedemann Galvanismus, III., S. 716) auch eine Theilung ausführte nach absolutem Gaufs-Weber'schen mm-mgr-sek-Mafs. Diese Instrumente sind meines Wissens also die ersten mit rationeller Theilung versehenen Galvanometer gewesen, weshalb ich wohl für mich die Priorität der nach 1881 allgemeiner üblich gewordenen Theilungsweise nach Stromstärken in Anspruch nehmen darf.

Solche Theilungen, bei welchen die Theilstriche nicht gleich weit von einander entfernt



stehen, sondern die Abstände derselben einem bestimmten, jedem einzelnen Galvanometer eigenthümlichen Gesetze folgen, sind nicht leicht herzustellen. Seit Jahren bediene ich mich zu dieser Arbeit besonderer Theilmaschinen und Theilungsverfahren, über welche ich in einer späteren Abhandlung eingehenden Bericht erstatten werde. Das erste mit diesen vervollkommneten Hülfsmitteln hergestellte Instrument war das auf der Münchener Elektrizitäts-Ausstellung vorgeführte »Edelmanns Einheitsgalvanometer«, welches ich auf Veranlassung des Herrn Geh. Rath von Ziemssen konstruirt hatte.

Als die Elektrotechnik sich mehr und mehr ausdehnte, folgten diesen ersten rationell getheilten Galvanometern eine grofse Reihe anderer Konstruktionen der verschiedensten Firmen, von denen der gröfste Theil als Indikatoren (wie ich diese Instrumente zumeist genannt haben möchte) zur Kontrole des Betriebes von Beleuchtungsanlagen und anderen elektrotechnischen Installationen bestimmt ist.

Die Theilungen solcher Strommesser sind nicht selten höchst mangelhaft. Man sieht Theilungen, welche einfach nach dem Tangentengesetze ausgeführt sind, als ob die Tangente des Ausschlagwinkels in Wirklichkeit proportional der Stromstärke wäre. Dies darf man bekanntlich nur für ganz kleine Ausschlagwinkel annehmen und selbst da nur mit grofser Vorsicht. Dafs die Galvanometerfunktion keine Konstante ist, wurde häufig nachgewiesen. Auf welche Weise man durch Einschaltung von Zweig- und Ergänzungswiderständen verschieden grofse Ausschläge unter einander vergleichbar machen kann, habe ich bei Gelegenheit von Vorschriften für die genaue Bestimmung der Inklination vermittelst der Weber'schen Erdinduktion (Carls Rep., XVIII., S. 1) angedeutet.

Als die allerbedenklichsten Theilungen möchte ich die durch irgend ein Vervielfältigungsverfahren, z. B. Lithographie, hergestellten ansehen. Es liegt zwar nahe zu vermuthen, dafs Galvanometer, welche vollkommen gleich in Gröfse, Form, Widerstand, Windungszahl u. s. w. sind, eine gleiche Aichungstheilung erhalten müfsten; dies ist aber nicht richtig. Man ist eben nicht im Stande, die Galvanometer identisch gleich zu machen. Als Beweis hierfür mögen beistehende zwölf Kurven dienen. Die Entstehung dieser Kurven — ich will sie Aichungskurven nennen — ist die folgende:

Der Drehpunkt einer Galvanometernadel befindet sich in A; der Kreisbogen BC wird von der Zeigerspitze dieser Nadel beschrieben, welche, je nachdem man 0, 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 halbe Milliampère Strom durch die Windungen schickt, in den Punkten a, b, c, d, e, f, g sich eingestellt hat. Verbindet man diese Nadelstände mit dem Drehpunkt A und läfst diese Geraden einschneiden in eine auf AD senkrechte Gerade DE (Entfernung $AD = 100$ mm), so müfsten die Abstände $a'b'$, $b'c'$, $c'd'$ ... unter einander gleich sein, wenn die Tangenten der Ausschlagwinkel proportional den Stromstärken wären. Dies ist aber nicht der Fall. Vom Punkt D ausgehend, giebt es aber eine kürzeste Kurve $a'b''\ldots g''$, auf welcher das Büschel $A(a, b\ldots g)$ gleiche Strecken abschneidet. Diese Kurve — die Aichungskurve — ist für jedes Galvanometer charakteristisch. Ich habe (siehe Figur) zwölf solche Aichungskurven für die gleiche Horizontalintensität über einander gezeichnet, welche ebenso vielen Taschenbussolen angehören. Diese Instrumente waren als Dutzend in Akkord von ein- und demselben sehr fleifsigen und geschickten Arbeiter, der schon vorher eine

Digitized by Google

grofse Anzahl solcher Instrumente hergestellt hatte, angefertigt, mit der strengsten Weisung, dieselben vollkommen gleich zu machen, und doch zeigen die Kurven 1, 2 . . . 12, statt kongruent zu sein, grofse Unterschiede! Die zwölf Kurven (gröfster Unterschied 10 %) demonstriren genügend, dafs man jedes Galvanometer rationeller Theilung besonders aichen mufs, und dafs man Instrumente mit lithographirter u. s. w. oder durch ein anderes Vervielfältigungsverfahren hergestellter Theilung ohne Weiteres von der Hand zu weisen hat.

Ueber unipolare Maschinen.

Von Hummel, Ingenieur in der Fabrik des Herrn S. Schuckert in Nürnberg.

Unipolare Maschinen scheinen auf den ersten Blick durch ihre prinzipielle Einfachheit und rationelle Wirkungsweise den gewöhnlichen Dynamomaschinen gegenüber bedeutende Vorzüge zu besitzen. Es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn sich schon sehr viele Elektrotechniker mit der Konstruktion derselben befafst haben. Indefs ist bis jetzt so wenig über diesen interessanten Gegenstand in die Oeffentlichkeit gedrungen, dafs ich mich veranlafst fühlte, eine derartige Maschine eingehender zu studiren, um zu entscheiden, ob sie überhaupt einer praktischen Verwendung fähig werden kann oder nicht.

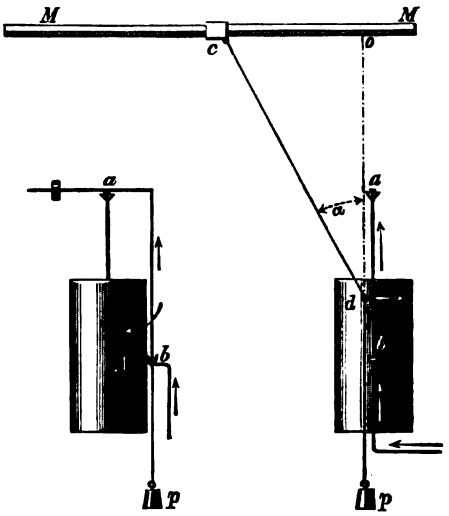
Die Prinzipien, welche der unipolaren Maschine zu Grunde liegen, sind sehr einfach. Sie kommen auch bei den elektrodynamischen und magnetelektrischen Rotationsapparaten von Jamin, Barlow u. s. w. zur Geltung; nur wird dort durch die Wirkung des Stromes ein Stromleiter vor einem feststehenden Leiter oder Magneten bewegt, während hier umgekehrt durch die Bewegung eines metallischen Leiters in der Nähe eines vom Strome durchflossenen Leiters oder eines Magnetes Strom erzeugt wird. Statt eines feststehenden Leiters wird man zweckmäfsig einen kräftigen Elektromagnet verwenden und dem zu bewegenden Leiter eine rotirende Bewegung ertheilen.

Für die Praxis kommen zwei Lagen des bewegten, geradlinigen Leiters in Betracht: die eine, bei welcher derselbe der Magnetaxe parallel liegt, die andere, bei welcher er die Axe unter rechtem Winkel schneidet. Statt eines einzelnen, geradlinigen Leiters nimmt man zweckmäfsiger im ersten Fall einen Zylinder aus Kupfer, welcher den Magnet theilweise umgiebt, im zweiten Fall eine Scheibe, welche vor der Stirnfläche rotirt.

In erster Linie handelte es sich darum, zu entscheiden, welche Anordnung von beiden am rationellsten ist, ferner, welches die günstigste Stellung und Länge des bewegten Leiters gegenüber dem Magnet ist, und welche elektrische Arbeit im Verhältnisse zur Maschinengröfse und Tourenzahl erzeugt werden kann.

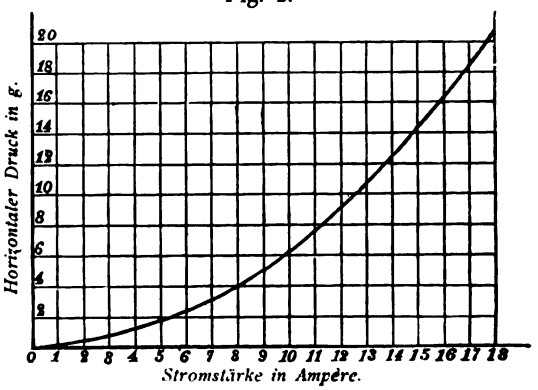
Ohne näher auf Vorversuche einzugehen, möchte ich nur kurz erwähnen, dafs die Zylinderanordnung günstiger ist, dafs ferner die Länge des Zylinders gleich der Länge des Elektromagnetes sein soll, und endlich, dafs die maximale Wirkung dann eintritt, wenn der Zylinder bis zur Hälfte über den Magnet geschoben

Fig. 1.



wird, so dafs die Hälfte des Magnetes durch den Zylindermantel umschlossen ist. Bevor indefs die Konstruktion einer hierauf basirten Maschine gegeben wird, sollen die Versuche

Fig. 2.



erwähnt werden, durch welche in einfacher Weise und mit gröfster Sicherheit die theoretische Leistungsfähigkeit einer solchen Maschine vorher bestimmt werden konnte. Vor Allem sollte die Zugkraft ermittelt werden, welche ein einzelner Draht vor einem Elektromagnet auszuüben vermag. Zu dem Zwecke wurde der Versuch in folgender Weise angeordnet (vgl. Fig. 1):

A ist ein Elektromagnet, *b* ein vor demselben befindlicher Bügel, in welchen der vom Elektro-

Digitized by Google

magnet kommende Strom im Quecksilbernapf ein- und durch a wieder austritt.

Der Bügel erhält durch die Stromwirkung die Tendenz, zu rotiren; der Kraft aber, mit welcher derselbe abgelenkt wird, hält ein Gewicht p das Gleichgewicht.

Das Gewicht p hängt an einem feinen Drahte, welcher durch ein am Bügel befestigtes Häkchen geht und an einem Schieber c befestigt ist, der längs eines Mafsstabes M verschoben werden kann.

Man erkennt, dafs der vermittelst des Gewichtes p ausgeübte horizontale Druck nach Belieben durch Verstellen des Schiebers geändert werden kann. Derselbe ist nämlich (Fig. 1), wenn der Winkel der Verbindungslinie $c\,d$ mit der Vertikalen $o\,d$ mit α bezeichnet wird,

$$h = p \operatorname{tg} \alpha = p \frac{\overline{o\,c}}{\overline{o\,d}}.$$

Da $o\,d$ und ebenso p konstant ist, kann demnach direkt die horizontale Druckkraft von p, welche gleich der elektrischen ist, durch die Länge $o\,c$ gemessen werden.

Der Apparat war trotz seiner Einfachheit so empfindlich, dafs der Bügel selbst bei den kleinsten Stromschwankungen nicht mehr im Gleichgewichte war.

Zunächst wurde die Zugkraft, welche der Bügel bei verschiedenen Stromstärken auszuüben vermag, in Grammen bestimmt.

Die erhaltenen Werthe sind in Fig. 2 graphisch dargestellt, und zwar sind die Stromstärken als Abszissen, die denselben entsprechenden horizontalen Druckkräfte als Ordinaten aufgetragen.

Wie vorauszusehen, ist der Charakter der Kurve ein parabolischer. Für die Konstanten des Apparates kann man den Druck aus der Gleichung berechnen:

$$D = c \times J^2.$$

Aus den Ergebnissen dieses Versuches läfst sich nun direkt berechnen, welche elektrische Leistung durch eine derartige Maschine hervorgebracht werden kann. Bezeichnet nämlich p den in Grammen gemessenen tangentialen Druck, welchen der Bügel für A Ampère ausübt, n die Tourenzahl, welche demselben gegeben werden kann, endlich r die senkrechte Entfernung des Bügels von der Magnetaxe, dann ist die mechanische Leistung in Pferdestärken:

$$\frac{A\,p\,2\,r\,\pi\,n}{60 \cdot 75} = \frac{A \cdot V}{736},$$

wenn A die Anzahl der entwickelten Ampère, V die zugehörige Spannung bezeichnet. Hierbei sind Effektverluste vernachlässigt.

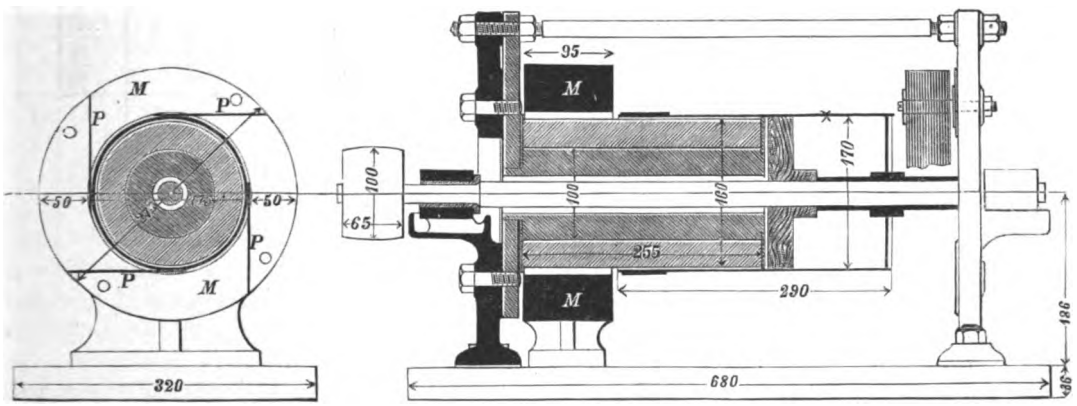
Obige Gleichung läfst sich auch schreiben:

$$V = \frac{2 \cdot r \cdot 736}{60 \cdot 75} \cdot p \cdot n \cdot \pi = 0{,}001025 \cdot p \cdot r \cdot n.$$

Setzt man $n = 1500$, ferner $r = 0{,}09$ (Dimension, welche dem Versuchsmagnet entspricht), dann erhält man:

$$V = 0{,}001025 \cdot 0{,}09 \cdot 1500 \cdot p = 0{,}1385\,p.$$

Fig. 3.



Die Gröfse p hängt hierbei von den Dimensionen des Magnetes ab.

Unter obigen Voraussetzungen würde mit dem verwendeten Elektromagnete 0,138 Volt erzielt werden können, wenn derselbe mit 15 Ampère gespeist würde.

In der vorigen Gleichung ist die Stromstärke nicht enthalten. Sehen wir ab von Effektverlusten durch Erwärmung des Bügels, dann ist die Stromstärke, wenn W den äufseren Widerstand bedeutet:

$$A = \frac{V}{W}.$$

Den inneren Widerstand kann man so aufserordentlich klein machen, dafs obige Vernachlässigung ihre Berechtigung erhält.

Wie die Gleichung zeigt, kann man mit dieser Maschine kolossale Ströme erzeugen; denn man braucht nur W entsprechend zu wählen, um A beliebig zu vergröfsern.

Nach den beschriebenen Versuchen wurde

Digitized by Google

nun unter Verwendung des erwähnten Versuchsmagnetes eine Maschine gebaut.

Die verwendete Trommel hatte eine Länge von 290 mm, der Durchmesser derselben betrug 170 mm, die Blechstärke 3 mm.

Demnach berechnet sich der Widerstand derselben zu etwa 0,000 003 0 Ohm. Fig. 3, S. 197, läfst die konstruktive Durchführung erkennen.

M ist eine eiserne Armirung zur Verstärkung des Magnetismus.

Der Strom wird an der Axe und an dem Umfange des offenen Trommelendes mittels vier Pinsel *P*, *P*, *P*, *P* abgenommen, tritt durch die Axe und die Lager, zum Theil auch durch einen Pinsel, welcher nur zur Minderung der Kontaktwiderstände hinzugefügt wurde, in das rechtsseitige Maschinengestell. Von hier aus geht derselbe durch die äufsere Leitung zum massiven Gufsstück *M*, mit welchem die Bürsten metallisch verbunden sind.

Vorerst wurde die elektromotorische Kraft der Maschine bei 1 220 Touren bestimmt, während die Magnete durch verschiedene Stromstärken erregt wurden. Es ergaben sich hierbei folgende Werthe:

No.	Spannung offen.	Erregende Stromstärke im Magnete.
1	0,105 Volt,	6,5 Ampère,
2	0,14 -	9,7 -
3	0,12 -	10,0 -
4	0,17 -	12,3 -
5	0,21 -	16,0 -

Die erzielte Spannung ist demnach höher, als die aus den Versuchen berechnete, weil dem Elektromagnete günstig wirkende Armaturen beigegeben wurden.

Nun ist der Querschnitt der Trommel etwa 1 500 qmm; 2 Ampère für den Quadratmillimeter würde eine noch geringe Beanspruchung sein, demnach wäre dieselbe im Stande, bei einem äufseren Widerstande von $\frac{0,21}{3\,000} = 0,000\,070$ Ohm eine Stromstärke von 3 000 Ampère zu erzeugen.

In dieser Hinsicht wäre demnach diese Maschine wohl berechtigt, insbesondere in der Galvanoplastik, eine hervorragende Rolle zu spielen, denn aufser ihrer prinzipiellen Einfachheit hätte sie den grofsen Vortheil eines sehr hohen elektrischen Nutzeffektes und einer rationellen Wirkungsweise. Leider haftet nun dieser Maschine ein mechanischer Fehler an, welcher nie umgangen werden kann, und dieser besteht in der Unmöglichkeit, eine zweckmäfsige Abnahme des Stromes herzustellen. Der äufsere Trommelrand kann allerdings mit der Axe durch eine Scheibe verbunden und der Strom an ersterer abgenommen werden. Der Trommelrand in der Mitte des Magnetes erfordert dagegen das Schleifen mehrerer Pinsel an einem sehr grofsen Umfange.

Diesen aber sollte man nämlich möglichst grofs machen, weil die Spannung demselben proportional ist.

Dieses Schleifen ist nun einerseits mit grofsem Arbeits- und Kupferverlust durch Abnutzung verbunden, andererseits hat es so bedeutende Uebergangswiderstände im Gefolge, dafs weitaus der gröfste Theil der Spannung bei einigermafsen hohen Stromstärken durch dieselben verloren geht. Beträgt z. B. der Widerstand des Ueberganges nur 0,001 Ohm, dann würde dieser bei 200 Ampère schon einen Spannungsverlust von 0,2 Volt bedingen.

Die weiter folgenden Versuche geben hierüber genügenden Aufschlufs.

Es wurde nämlich ein Kupferdraht von 10 mm Stärke und 470 mm Länge zwischen die Klemmen gespannt und an demselben die Spannung gemessen.

Hierbei ergaben sich folgende Resultate:

No.	Erregender Strom Ampère	Klemmspannung Volt	Aeufserer Widerstand Ohm	*J*	*J.A*	Umdrehungszahl
1	7	0,04	0,000 15	266	10,7	1 210
2	9,8	0,05	-	333	16,6	1 220
3	10,4	0,055	-	366	20,3	-
4	11,7	0,065	-	434	28,1	-
5	14,0	0,08	-	533	42,7	-
6	16,4	0,09	-	600	54,0	-

Aus Versuch No. 2 der vorigen und gegenwärtigen Tabelle lassen sich die Uebergangswiderstände berechnen.

Der Spannungsverlust in denselben beträgt nämlich rund 0,1 Volt bei 333 Ampère, was einem Widerstande von $\frac{0,1}{333} = 0,0003$ Ohm entspricht. Eine Verringerung der Uebergangswiderstände in dem Mafse, wie es ein rationelles Wirken der Maschine erforderlich machen würde, scheint demnach von vornherein ausgeschlossen. Man könnte sich versucht fühlen, nach anderen Anordnungen zu greifen; bei genauerer Ueberlegung findet man aber, dafs wenig Aussicht ist, die Sache wesentlich fördern zu können.

Es würde zu weit führen, die Fülle der möglichen Kombinationen hier wiederzugeben. Zweck dieser Zeilen war nur, theoretisch den Nachweis zu liefern, dafs die Lösung der Aufgabe bezüglich der sogenannten unipolaren Maschine nur auf diesem Wege theoretisch richtig ist, dafs aber praktische Versuche alle hohen Erwartungen hinsichtlich einer industriellen Verwerthung dieser interessanten Maschinen zerstören.

Digitized by Google

Van Hoevenberghs Typendrucktelegraphen.

Bekanntlich ist bei Zeigertelegraphen — und in verwandter Weise auch bei Typendruckern — die Leistungsfähigkeit sehr wesentlich davon abhängig, wie viele Schritte der Zeiger bei einem vollen Umlaufe zu machen hat. Um daher nicht durch die Verminderung der verfügbaren Buchstaben, Ziffern und sonstigen Schriftzeichen die Verwendbarkeit der Zeigertelegraphen in unwillkommener Weise beschränken zu müssen, griff man — Wheatstone bereits 1840 — meistentheils dazu, die Schriftzeichen planmäfsig auf zwei oder mehrere Kreise zu vertheilen und jeden Wechsel zwischen »Buchstaben« und »Ziffern« durch ein besonderes Zeichen anzudeuten. Diese Besetzung der Felder mit zwei oder mehreren Zeichen und die dadurch ermöglichte Verminderung der Zahl der zu einem Umlaufe nöthigen Schritte hat ein Seitenstück bei den Typendrucktelegraphen in der Anwendung zweier paralleler[1]), oder zweier sich kreuzender[2]) Typenräder, oder die von Hughes, später auch von Hayet und von Foote und Randall[3]) benutzte Verwachsung zweier Typenräder mit einander behufs des Figurenwechsels. In gewissem Sinne bringt in beiden Fällen jeder Schritt den Zeiger bezw. das Typenrad um mehrere der mit Zeichen bezw. Typen besetzten Felder weiter, und dies gerade gestattet eine Verminderung der Schrittzahl bei einer bestimmten Gesammtzahl der Zeichen oder Felder.

Zu demselben Ziele führt auch noch ein anderer Weg, welcher aber gewissermafsen eine Vertauschung der Reihenfolge der beiden beim Telegraphiren nothwendigen Vorgänge fordert[4]). Man könnte nämlich jedes Feld wieder mit zwei oder mehreren Zeichen besetzen und nach oder bei dem jedesmaligen Einstellen des Zeigers oder der Buchstabenscheibe bezw. des Typenrades auf das Feld dasjenige unter den auf diesem Felde stehenden Zeichen in geeigneter Weise markiren, welches eben telegraphirt werden soll. Der erste Vorschlag hierzu bei Zeigertelegraphen findet sich in einem am 14. Dezember 1846 als Mittheilung für den Patentagenten Poole patentirten Telegraphen[5]), bei welchem, ähnlich wie bei einem Zeigertelegraphen von W. Sykes Ward[6]), einer kleinen Magnetnadel jene Markirung des gemeinten Zeichens übertragen war, während Régnard[1]) dies bei einem Zeigertelegraphen für Wechselströme durch die entsprechende Reihenfolge bei der Benutzung des einen und des anderen von zwei auf dasselbe Steigrad wirkenden Stofszähnen zu erreichen wufste. Eben diesen Gedanken bei einem Typendrucktelegraphen durchzuführen, hat sich Henry van Hoevenbergh in New-York bemüht, welcher die von ihm geplante Anordnung in den beiden vom 25. September 1883 ab laufenden deutschen Patenten No. 29704 und No. 30480 beschrieben hat. Die Art und Weise, wie Hoevenbergh nach der Einstellung auf das Feld den Abdruck gerade der rechten der 2 bezw. 3 zu diesem Felde gehörigen Typen veranlafst, hat mich lebhaft an die Art und Weise erinnert, in welcher die Herausgeber des Scientific American[2]) schon 1847, später auch Hughes, sowie Desgoffe und Digney[3]) bei ihren mit Synchronismus arbeitenden Typendruckern die Korrektion der Typenradstellung bewirken, und in welcher sich auch die Zeiger elektrischer Uhren richtig stellen lassen[4]). Damit will ich indessen durchaus nicht Beides für zusammenfallend erklärt haben.

Gemeinsam ist den beiden Erfindungen van Hoevenberghs zunächst, dafs die Einstellung des Typenrades durch Wechselströme erfolgt. Das Typenrad besitzt ferner in beiden Fällen auf seinem Umfange nur eine einzige Reihe von Typen und in beiden Fällen rückt das Typenrad bei jedem Schritte nicht blos um eine Type weiter, sondern in dem einen Falle um 2, in dem anderen um 3 Typen. In beiden Fällen wird wieder das Typenrad bei seinen Schritten auf einen bestimmten der 2 bezw. 3 zu dem betreffenden Felde gehörigen Typen eingestellt, dann aber, falls diese Type eben nicht abgedruckt werden soll, nachträglich, und zwar kurz vor dem Druck und unter Mitwirkung des Druckhebels ein Stück bewegt. Bei dem Typendrucker mit 2 Zeichen in jedem Felde stellt sich das Typenrad von selbst stets auf die erste Type des Feldes ein und mufs daher noch um die Breite einer Type weiter gedreht werden, falls die zweite Type des Feldes abgedruckt werden soll. Bei dem anderen Typendrucker dagegen, bei welchem jeder Schritt das Typenrad um einen mit 3 Typen besetzten Bogen dreht, wird das Typenrad zunächst stets auf die mittlere Type eingestellt und dann noch um eine Typenbreite weiter oder zurückgedreht, wenn eine der

[1]) So Lucchesini (vgl. 1883, S. 468); ebenso Dujardin (vgl. Zetzsche, Handbuch der Telegraphie, Bd. 1, S. 365); ferner Joly (vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 383) und Andrew und Field (vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 388).

[2]) Vgl. z. B. Dujardin; Handbuch, Bd. 1, S. 366.

[3]) Vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 384 und 389.

[4]) Etwas charakteristisch Anderes ist die Benutzung von Schritten von zwei verschiedenen Gröfsen, wie sie 1848 von Barlow und Forster, 1873 in anderer Weise von Dr. Werner Siemens angeregt worden ist. Vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 319.

[5]) Vgl. Handbuch der Telegraphie, Bd. 1, S. 258.

[6]) Vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 174, Anm. 4.

[1]) Vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 279.

[2]) Vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 313; Zetzsche, Die Kopirtelegraphen u. s. w., S. 53.

[3]) Vgl. Handbuch, Bd. 1, S. 370.

[4]) Vgl. z. B. Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 247; 1884, S. 32.

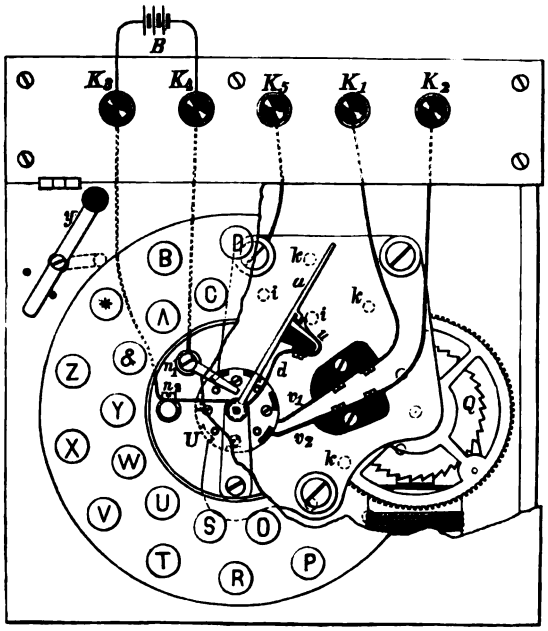
Digitized by Google

beiden anderen Typen zu drucken ist. Hiernach war für die beiden Typendrucker eine verschiedene Durchführung des Grundgedankens erforderlich.

In dem Empfänger des Typendruckers mit 14 zweitypigen Feldern soll das durch Wechselströme eingestellte Typenrad nach vollendeter Einstellung in der eben erlangten Stellung verharren, wenn der letzte zur Einstellung gebrauchte Strom fortdauert, dagegen soll es nach vollendeter Einstellung noch um eine Typenbreite weiter gedreht werden, wenn der letzte Einstellungsstrom unterbrochen wird, nachdem er das Typenrad den letzten Schritt hat machen lassen.

Hierdurch war die Einrichtung des Gebers[1]) bedingt. Der Geber ward für Handbetrieb

Fig. 1.



eingerichtet, doch kam bei ihm ein Triebwerk, das durch ein Gewicht getrieben werden kann, mit zur Verwendung, damit die Entsendung der einer einzigen Batterie entnommenen Wechselströme recht regelmäfsig würde. Das Triebwerk *Q*, Fig. 1, treibt ein auf lothrechter Axe sitzendes Schliefsungsrad *U*, welches in nahe liegender Weise aus zwei gegen einander isolirten Metallscheiben besteht; die beiden Scheiben sind am Umfange mit je 7 Einschnitten versehen, aber so mit einander verbunden, dafs die zwischen den Einschnitten liegenden zahnförmigen Zwischenstücke mit einander abwechseln. Gegen die beiden Scheibenumfänge drücken sich zwei mit den Klemmen K_1 und K_2 bezw. mit der Leitung und der Rückleitung verbundene Kontaktfedern oder Bürsten v_1 und v_2, die um die Breite der Zahntheilung von einander entfernt sind, so dafs die eine stets die obere Scheibe, die andere die untere berührt, und umgekehrt.

Die Batteriepole sind über die Klemmen K_3 und K_4 an zwei andere Kontaktfedern n_1 und n_2 geführt, von denen die eine n_1 beständig auf der oberen Scheibe schleift, die andere n_2 auf einem isolirt auf der Axe sitzenden Kontaktringe. Auf die mit der unteren Scheibe in metallischer Verbindung stehende Axe ist ein metallener Arm *a* aufgesteckt, und gegen einen hakenförmigen Vorsprung desselben legt sich, Kontakt machend, eine an dem Arm isolirt befestigte, durch einen Draht leitend mit dem erwähnten Kontaktringe verbundene Feder *u* für gewöhnlich an. Für gewöhnlich ist also der Stromkreis im Geber geschlossen, und letzterer sendet von der Batterie *B* Wechselströme in die Leitung, während er von dem Triebwerke *Q* in Umdrehung versetzt wird.

Es war nun nur noch die Möglichkeit zu beschaffen, nach vollendeter Einstellung das Schliefsungsrad zum Stillstehen zu bringen, und zwar nach Bedarf mit oder ohne Unterbrechung der Leitung im Geber. Dazu dient der erwähnte Metallarm *a* in Verbindung mit 28, in zwei Kreisen angeordneten und abwechselnd mit einander gestellten Knöpfen oder Tasten. Jeder dieser Druckknöpfe wird durch eine um seinen Schaft gewickelte Spiralfeder nach oben gedrückt. Wird ein Knopf mit dem Finger niedergedrückt, so versperrt sein Schaft dem Metallarme den Weg; die Knöpfe des äufseren Kreises aber legen sich mit ihrem Schafte *k* unmittelbar vor den Arm *a*, nahe an dessen äufserem Ende; an den Schäften *i* der Knöpfe des inneren Kreises dagegen fängt sich die dazu mit einer vorspringenden Nase versehene, an dem Arme befestigte Kontaktfeder *u* und wird dabei von dem Vorsprunge des Armes abgedrückt, die Leitung also innerhalb des Gebers unterbrochen. Da die Kontaktfeder *u* vom Arm *a* aus in der Umlaufsrichtung liegt, so hat der Arm, wenn die Aufhaltung durch Niederdrücken einer Taste des inneren Kreises bewirkt wird, ungefähr nur ein Achtel des Zwischenraumes zwischen den zu beiden Seiten der niedergedrückten Taste stehenden beiden Knöpfen des äufseren Kreises zurückgelegt; der Wechsel der Stromrichtung erfolgt, wenn er den Rest dieses Zwischenraumes durchläuft. Somit bestimmt die Zahl der äufseren Tasten, an denen der Arm während der Einstellung vorübergeht bezw. erreicht, die Zahl der zur Einstellung entsendeten Ströme; der zuletzt entsendete Strom aber bleibt ununterbrochen, falls eine äufsere Taste gedrückt wurde, wird da-

[1]) Die beiden Patentschriften nennen irrthümlich den Geber beharrlich »Uebertrager« bezw. »Uebertragungsapparat«, wahrscheinlich zufolge einer falschen Uebersetzung des Wortes »transmitter«.

Digitized by Google

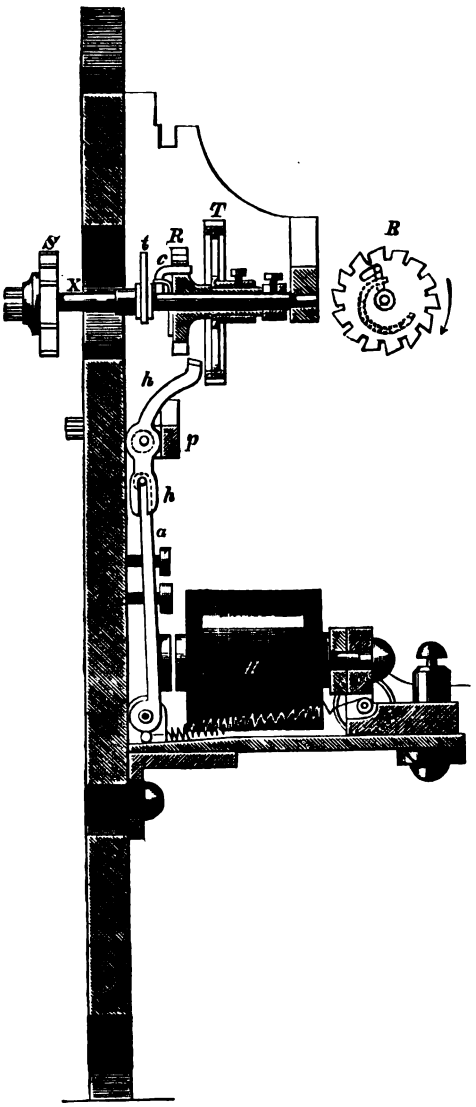
gegen unterbrochen, falls eine innere Taste niedergedrückt wurde.

Um den Geber mit dem Empfänger in Uebereinstimmung zu bringen [1]), besitzen beide einen mit der Hand umzulegenden Hebel. Der Hebel *y* im Geber vermag den Arm *a* in derselben Lage dauernd festzuhalten, worin ihn die mit * beschriebene Taste festhält, wenn sie niedergedrückt wird. Der Hebel im Empfänger aber hält in nahe liegender, gleich näher zu bezeichnender Weise das Typenrad in derjenigen Stellung fest, bei welcher der * gedruckt wird.

In dem Empfänger durchlaufen die Wechselströme zwei liegende Hufeisen-Elektromagnete, welche sich ihre Pole zukehren. Zwischen den beiden Polpaaren liegt ein magnetischer Anker, welcher am oberen Ende eines um eine waagrechte Axe schwingenden und am unteren Ende in eine Hemmungsgabel auslaufenden Hebels sitzt. Liegt der Anker an den Polen des einen oder des anderen Elektromagnetes, so legt sich der eine oder der andere Lappen der Gabel vor einen der 7 Zähne des Steigrades, dessen Axe *X* ein Gewichts-Triebwerk in Umdrehung zu versetzen strebt. Wird dagegen durch die Wechselströme der Anker hin- und herbewegt, so gestattet die Gabel bei jeder Umlegung des Ankers dem Steigrad eine Drehung um einen halben Zahn. Auf der Achse des Steigrades *S*, Fig. 2, sitzt zunächst der Stift oder Daumen *t*, mittels dessen eine Nase des schon erwähnten Einstellhebels die Steigradaxe hemmt, wenn das Typenrad auf den * eingestellt werden soll. Hinter *t* folgt ein Rad *R* mit 14 eigenthümlich geformten Zähnen, das lose auf der Steigradaxe *X* sitzt, von dieser jedoch mitgenommen wird, weil ein rechtwinklig gebogener Stift *c* in einen Schlitz des Rades *R* hineinragt. Auf der Hülse des Rades *R* ist endlich das Typenrad *T* festgeschraubt, so dafs auch dieses die Bewegung der Steigradaxe mitmacht und sich bei jedem Spiele des Ankers um 2 Typen dreht. Der erwähnte Schlitz im Rade *R* ist kreisbogenförmig und so lang, dafs sich *R* auch selbstständig drehen kann, ohne seinerseits die Steigradaxe *X* mitnehmen zu müssen, jedoch nur um einen Bogen, welcher einer Drehung des Typenrades um 1 Type entspricht.

Die Schwärzung der Typen erfolgt in gewöhnlicher Weise stetig von einer Farbwalze aus. Auch die Bewegung des Papierstreifens und das Drucken bietet nichts Besonderes dar. Das Drucken besorgt ein besonderer Druckelektromagnet, welcher in einem Lokalstromkreise liegt. Diesen Lokalstromkreis beherrscht ein Relais, dessen Elektromagnetrollen hinter den Einstellelektromagneten noch in den Linienstromkreis eingeschaltet sind. Der Ankerhebel des Relais ist durch den Druckelektromagnet hindurch mit dem einen Pole der Lokalbatterie verbunden, von dem zweiten Pole dieser Batterie aber führen zwei Stromwege nach den beiden Kontaktschrauben für den

Fig. 2.



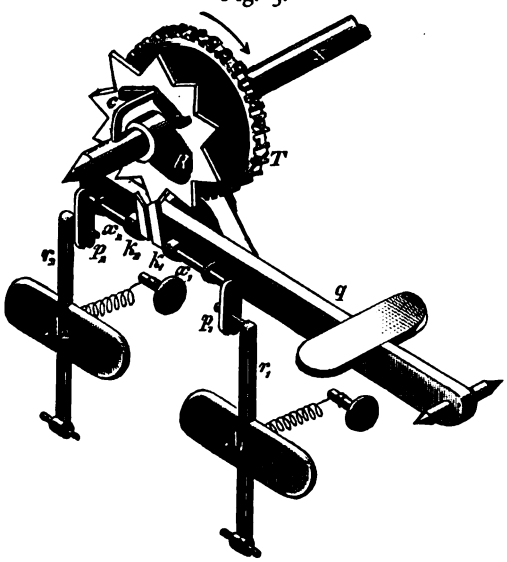
Relaishebel: der eine unmittelbar nach der (unteren) Arbeitskontaktschraube, der andere durch einen Hülfselektromagnet *H* und eine mit der Lokalbatterie gleichsinnig geschaltete Hülfsbatterie nach der (oberen) Ruhekontaktschraube. Während der Einstellung durch die Wechselströme nun bleibt der auf- und abgehende Ankerhebel des Relais nur so kurze Zeit an den beiden Kontaktschrauben liegen, dafs der Druckelektromagnet, weil dessen Ab-

[1]) Nicht: um den »Synchronismus« zwischen beiden herzustellen, wie die Patentschrift sagt. Es handelt sich ja um eine schrittweise Bewegung, nicht um eine schleichende; von Synchronismus ist daher nicht die Rede.

Digitized by Google

reifsfeder stark gespannt ist, seinen Anker nicht anziehen und die auf dem Ankerhebel p sitzende Druckwalze mit dem darüber hingeführten Papierstreifen nicht gegen das Typenrad empor bewegen kann. Folgt dagegen nach beendeter Einstellung ein längerer Strom, so wird die Type, welche eben eingestellt ist, einfach abgedruckt, da der Lokalstrom jetzt blos den Druckelektromagnet durchläuft. Wird aber nach beendeter Einstellung der Linienstrom unterbrochen, so wird auch der Hülfselektromagnet H mit vom Lokalstrom durchlaufen, dieser Elektromagnet zieht seinen Anker an, und ein Stift im oberen Ende des einarmigen Ankerhebels a, dessen Spiel durch zwei Stellschrauben regulirt werden kann, dreht den Hebel h, dessen Axe an dem Ankerhebel p des Druckelektromagnetes angebracht ist, so weit

Fig. 3.



um seine Axe, dafs das obere Ende dieses Hebels in den Bereich der Zähne des Rades R kommt und beim gleichzeitigen Emporgehen des Ankerhebels p, und zwar noch bevor der Druck sich vollzieht, so auf einen Zahn des Rades R wirkt, dafs dieses Rad und mit ihm das Typenrad T sich so weit dreht, als der den Stift c auf der Steigradaxe umfassende Schlitz gestattet, d. h. so dafs sich das Typenrad T gerade um eine Type weiter dreht. Der Stift des Ankerhebels a greift in einen Schlitz des Hebels h, damit h frei mit p empor gehen kann.

Verwandt, nur noch etwas verwickelter ist der Typendrucker mit dreitypigen Feldern. Die Zahl der Felder ist 10; das auf der Axe X, Fig. 3, sitzende Steigrad hat daher nur 5 Zähne, das Typenrad T aber 30 Typen. Das Typenrad sitzt fest auf der Hülse eines zehnzähnigen Rades R, das lose auf die Steigradaxe aufgeschoben ist und von ihr mittels eines Winkelstiftes c und zweier von diesen zu beiden Seiten nach R hin gespannten Spiralfedern mitgenommen wird. Das Rad R kann sich aber auch unabhängig von der Steigradaxe ein Stück vorwärts oder rückwärts drehen. An dem den Druck vollziehenden Ankerhebel q des Druckelektromagnetes sind nun zwei kurze Axen x_1 und x_2 angebracht, welche an den einander zugewendeten Enden zwei Keilstücke k_1 und k_2 tragen und beim Emporgehen des Ankerhebels q verschiebend auf das Rad R wirken müssen, wenn sie zur Zeit so weit nach rückwärts gedreht sind, dafs sie auf den eben nach unten stehenden Zahn von R treffen; an den äufseren Enden der Axen x_1 und x_2 sind zwei geschlitzte Arme p_1 und p_2 angesetzt, und in jeden Schlitz ragt ein Stift hinein, welcher am Ende des einarmigen Ankerhebels r_1 oder r_2 des einen oder des anderen von zwei Hülfselektromagneten (H_1 und H_2, Fig. 4) angebracht ist.

Das Drucken besorgt wieder ein Druckelektromagnet unter Mitwirkung eines vom Linienstrome durchlaufenen Relais. Der Ankerhebel des Relais mufs aber jetzt den Lokalstrom in drei verschiedenen Weisen schliefsen; dazu mufs er in drei verschiedene Lagen gebracht werden können, und dies geschieht durch die Vorgänge in der Telegraphenleitung: ist die Leitung von einem längeren Strome von einfacher Stärke durchflossen, so wird der Ankerhebel in einer Mittelstellung erhalten und schliefst dabei die Linienbatterie blos durch den Druckelektromagnet; ein längerer Linienstrom von gröfserer Stärke bringt den Ankerhebel in eine Lage, in welcher er den Lokalstrom durch den Druckelektromagnet und den nach der Druckhebelaxe hin gelegenen, den Keil k_1 bewegenden Hülfselektromagnet H_1 schliefst und in Folge der Anziehung des Ankers A_1, Fig. 3, eine Verschiebung des Typenrades T um eine Type nach vorwärts veranlafst; bei einer länger dauernden Stromunterbrechung endlich führt die Abreifsfeder den Ankerhebel in seine Ruhelage, und in dieser sendet er den Lokalstrom durch den Druckelektromagnet und den auf den Keil k_2 wirkenden und durch denselben das Typenrad T um eine Type nach rückwärts verstellenden Hülfselektromagnet H_2.

Die (auch sonst schon in Amerika benutzte) Art und Weise, wie dies ermöglicht wird, wird die Skizze Fig. 4 leichter deutlich machen, zu deren Verständnifs jetzt wohl die Bemerkung hinreicht, dafs der Strom von einfacher Stärke zwar ausreicht, die Spannung der Abreifsfeder F zu überwinden und den Ankerhebel Z vom Ruhekontakte c_2 zu entfernen und bis an den Hülfshebel j heran zu bewegen und so die Lokalbatterie b durch den Druckelektromagnet D allein zu schliefsen, nicht aber auch noch den Hülfshebel j von

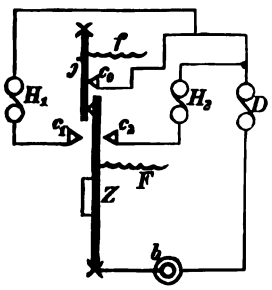
Digitized by Google

seinem Kontakte c_0 abzuheben vermag, dafs vielmehr nur die durch einen verhältnifsmäfsig stärkeren Strom bewirkte Ankeranziehung die vereinte Spannung der Federn F und f übersteigt und den Ankerhebel bis an den Kontakt c_1 heran bewegen kann.

Den Geber für diesen Typendrucker mit dreitypigen Feldern hat van Hoevenbergh sowohl für Handbetrieb, wie für selbstthätigen Betrieb bei unmittelbarer Stromgebung durch einen gelochten Streifen hindurch eingerichtet.

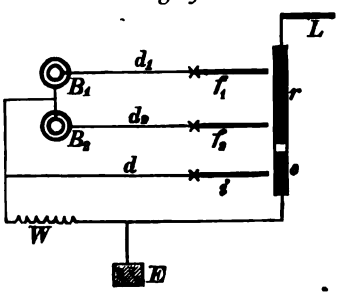
Der Geber für Handbetrieb schliefst sich dem schon besprochenen Geber für den Typendrucker mit zweitypigen Feldern an. Der umlaufende Arm an dem Schliefsungsrade kann von dem Schafte eines jeden der 30 in 3 Kreisen angeordneten Tastenknöpfe angehalten werden, wenn nur der Knopf gedrückt wird; mit dem Aufhalten des Armes schliefst die bei seinem Umlaufe zum Zwecke der Einstellung entsendete Folge von Wechselströmen ab. Wird eine Taste des äufseren Kreises gedrückt, so bleibt in dem aufgehaltenen Arme der Stromkreis einfach geschlossen, der letzte Strom wird also nur verlängert, behält aber seine bisherige Stärke bei. Der Schaft einer niedergedrückten Taste des mittleren Kreises stellt sich dagegen dem Arm an einer Stelle entgegen, wo an dem Arm eine Metallfeder angebracht ist, welche für gewöhnlich eine kurze Nebenschliefsung zu einem Widerstande von entsprechender Gröfse herstellt; beim Anlaufen des Armes an den Schaft wird die Feder von ihrem Auflager abgedrückt, dadurch der Widerstand in den Linienstromkreis eingeschaltet, und der auch jetzt dauernd entsendete letzte Strom wird etwa auf die Hälfte der beim Einstellen vorhandenen Stärke herabgebracht. Wenn endlich eine Taste des inneren Kreises niedergedrückt wird, so fängt sich an ihrem Schafte der umlaufende Arm an einer dritten Stelle, an welcher eine zweite Metallfeder vorhanden ist, deren Abdrücken von ihrem Auflager jedoch den Strom der Linienbatterie dauernd unterbricht.

Fig. 4.



Dieselben Wirkungen werden in dem selbstthätigen Geber mittels eines gelochten Papierstreifens hervorgebracht. Hier werden indessen die Wechselströme zwei verschiedenen Batterien B_1 und B_2, Fig. 5, entnommen, welche mit entgegengesetzten Polen an Erde E gelegt sind. Der eine beständig offene Weg zur Erde E führt durch den entsprechend grofsen Widerstand W; ein zweiter Weg kann durch die Metallwalze des Gebers hergestellt bezw. unterbrochen werden, über welche der abzutelegraphirende, gelochte Streifen geführt wird. Die Vorgänge beim Abtelegraphiren und die dazu getroffenen Einrichtungen mögen mit Hülfe der durchsichtigeren Skizze in Fig. 5 geschildert werden. Die genannte Metallwalze besteht aus zwei gegen einander isolirten Theilen r und e: der eine Theil r steht mit der Telegraphenleitung L, der andere e dagegen unmittelbar mit der Erde E in Verbindung. Ueber dem Theil e liegt eine Kontaktfeder i, über r dagegen liegen zwei Kontaktfedern f_1 und f_2; i ist durch den Draht d auf kurzem Wege mit den auch durch den Widerstand W an Erde gelegten Polen der beiden Telegraphirbatterien B_1 und B_2 verbunden;

Fig. 5.



von f_1 und f_2 führen die Drähte d_1 und d_2 nach den freien Polen dieser Batterien. Der gelochte Streifen ist nur an denjenigen Stellen, an welchen er behufs Einschaltung des Widerstandes W in den Stromkreis die leitende Verbindung zwischen i und e aufheben soll, so breit gelassen, dafs er auch über e hinweg und unter die Feder i reicht; sonst ist er auf seiner ganzen Länge so weit ausgeschnitten, dafs er nur über r und unter f_1 und f_2 reicht. Der Streifen hat zwei Reihen von Löchern, in welchen die Löcher regelmäfsig mit einander abwechseln, so dafs also in regelmäfsiger Folge f_1 den Strom von B_1, f_2 den Strom von B_2 entsendet, indem sie durch den Streifen hindurchtreten und mit dem Walzentheil r in Verbindung treten. Das letzte Loch einer jeden Löchergruppe, welche einen Buchstaben, eine Ziffer u. dergl. darstellt, zu dessen Drucken eine Verlängerung des letzten Einstellungsstromes erforderlich ist, ist in der Längsrichtung des Streifens verlängert, entsendet also einen längeren Strom, welcher eben zugleich der letzte der zum Einstellen verwendeten Folge von Wechselströmen ist und aufserdem das

Digitized by Google

Drucken veranlafst; dieser Strom hat die nämliche Stärke wie die Wechselströme, wenn während seiner Entsendung die Feder *i* auf *e* aufliegt, er hat dagegen eine wesentlich geringere Stärke, wenn während seiner Entsendung eine breitere Stelle des Streifens zwischen *e* und *i* getreten ist. Gehört dagegen die Löchergruppe zu einem Schriftzeichen, dessen Taste in dem inneren Kreise des Gebers für Handbetrieb liegt, das demnach nur bei Unterbrechung des Linienstromes gedruckt werden kann, so hat auch das letzte Loch der Gruppe nur die nämliche Länge wie die übrigen; auf dasselbe folgt jedoch eine längere ungelochte Strecke des Streifens, welche die Federn f_1 und f_2 beide gegen *r* isolirt und eine Stromsendung von jeder der beiden Batterien verhindert.

E. Zetzsche.

Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung zu Philadelphia.

Von FRANK L. POPE.

(Fortsetzung von S. 102.)

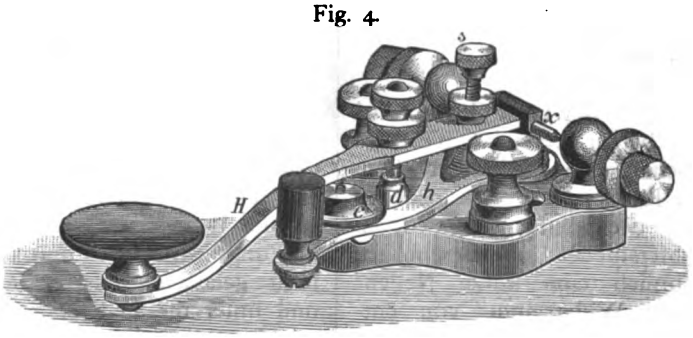
10. Lewis' Stahlhebeltaster.

Der in Fig. 4 abgebildete Taster ist gut entworfen und gut gearbeitet. Er hat einen einarmigen Stahlhebel *H*, der Leichtigkeit mit Festigkeit verbindet, vereint mit einem gewissen wünschenswerthen Grade von Elastizität, und er hat seine Klemmschrauben auf der metallene Grundplatte des Tasters isolirt. Der Stromschliefshebel *h* stellt in der gezeichneten Lage den bei dem amerikanischen Ruhestrome nöthigen Schlufs der Leitung innerhalb des Tasters her, während mit dem Taster nicht gearbeitet wird. Er ist am hinteren Ende des Tasters auf der Grundplatte drehbar befestigt und läfst sich mit seiner etwas keilförmig gestalteten Kante unter den vorspringenden Rand des Amboses *c* hinunterschieben. Soll telegraphirt werden, so wird er nach rechts hin gedreht und von dem Arbeitskontakte *c* entfernt.

11. Die Relais.

Das Normal-Morse-Relais, welches bei der Western Union Telegraph Company angewendet wird, ist in der Fig. 5 dargestellt. Die Kerne des Elektromagnetes *u* sind aus dem besten norwegischen Eisen, sorgfältig ausgeglüht und mit Draht aus dem besten Kupfer vom Lake superior von 97 % Leitungsvermögen umwickelt. Die Grundbreter der Apparate sind aus polirtem Mahagoniholze. Die Abreifsfeder *f* dieses Relais und anderer amerikanischer (vgl. Fig. 7 und 18) ist mit einer eigenthümlichen Spannvorrichtung versehen. In dem Säulchen *J* ist der Stab *r* verschiebbar, der an seinem linken Ende die Schraube *q* trägt; mittels eines etwa an einem Stifte *s* im Schafte der Schraube *q* angebundenen Seidenfädchens (*u*) ist das linke Ende der Abreifsfeder *f* mit der Schraube *q* verbunden; nach-

Fig. 4.



oberen Seite des Grundbretes, so dafs er aufgestellt werden kann, ohne dafs Löcher in den Tisch gebohrt zu werden brauchen.

Der Hebel *H* ist um die an seinem Ende liegende Axe *x* beweglich und wird durch eine unter ihm befindliche konische Spiralfeder nach oben gedrückt, so dafs er sich an die auf dem frei durch *H* hindurchgehenden Stifte *d* sitzende Mutter mit Gegenmutter anlegt; diese stellbare Mutter begrenzt das Spiel des Tasterhebels nach oben. Die Spannung der Spiralfeder wird mittels der Schraube *s* regulirt. Der Ambos *c*, auf welchen der Hebel *H* beim Arbeiten niedergedrückt wird, ist mit einem glockenförmigen vorspringenden Rande versehen und mittels einer Ebonithülse gegen die dem durch Verschieben des Stabes *r* die Einstellung im Groben bewirkt ist, wird die feinere Regulirung durch Drehen der Schraube *q* bewirkt, wobei der Faden *u* sich auf- oder abwickelt. Die Rollen des Elektromagnetes *M* sind mit ihrem linken Ende durch ein festliegendes, ringförmiges Joch *N* gesteckt, während sie rechts von einer durch die Säule *Q* hindurchgehenden Schraube [1]) getragen werden und mittels einer Schraubenmutter dem Anker *A* entsprechend der Stärke des Telegraphirstromes genähert oder von ihm entfernt werden können. Auf dem Joche *N* ist zugleich ein

[1]) Bei dem in Fig. 18 abgebildeten Relais ist die Schraube links- und rechtsgängig und der Elektromagnet *M* wird durch zwei Muttern verschoben.

Digitized by Google

Winkelstück befestigt, das in seinen beiden Schenkeln die Stellschrauben *b* und *c* aufnimmt, mittels deren das Spiel des Ankerhebels *a* begrenzt wird.

Die nächsten zwei Abbildungen, Fig. 6 und 7, zeigen ein Instrument, das vielfach in den Vereinigten Staaten im Bahntelegraphendienst verwendet und Kastenrelais (box relay) genannt wird. Es wird hergestellt mit und ohne Taster auf gleichem Grundbrete. Dieses Instrument ist so eingerichtet, dafs der Anker auf einen Metallambos auf der Aufsenseite des Mahagonikastens schlägt, in dem der Elektromagnet eingeschlossen ist; dies verursacht, dafs das Instrument einen sehr lauten Ton giebt, so dafs in vielen Fällen eine Lokalbatterie und ein besonderer Klopfer entbehrlich werden. Aus diesem Grunde werden diese Instrumente viel in nur zeitweilig erforderlichen Telegraphenstationen verwendet, welche durch die Anforderungen des Eisenbahndienstes oft verlangt werden.

Fig. 5.

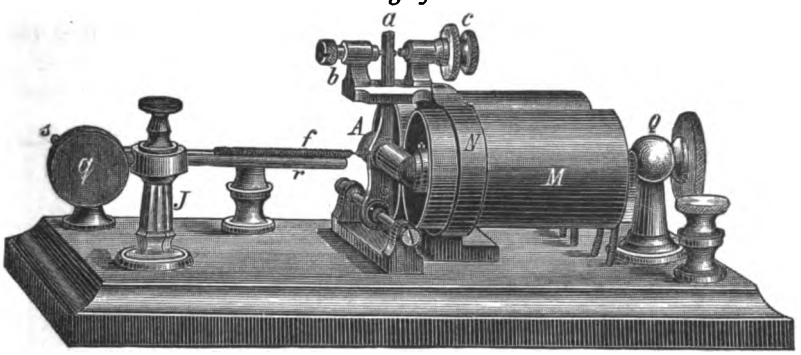


Fig. 6.

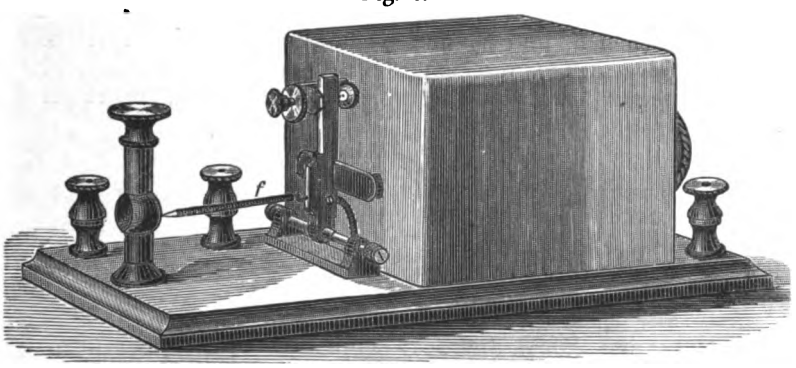
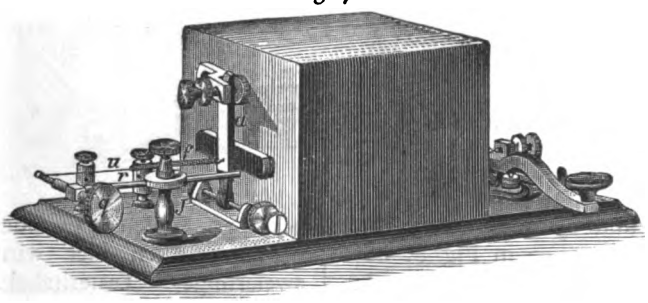


Fig. 7.



12. Verbindung von Ausschalter, Blitzableiter und Erdschiene von Gray.

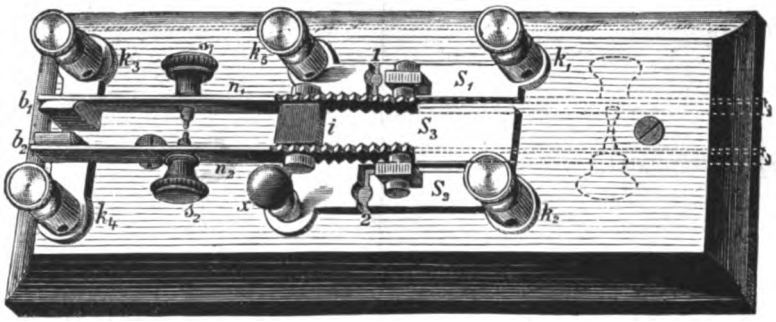
Mittels des in Fig. 8 dargestellten Apparates lassen sich die Apparate in einem Telegraphenbüreau sehr bequem und zweckmäfsig mit der Hauptleitung verbinden oder nach Belieben isoliren. Der Apparat ist so eingerichtet, dafs das in einem Augenblick geschehen kann und ohne dafs eine Unterbrechung der Linie eintritt. Augenscheinlich ist er weniger leicht in Unordnung zu bringen, als die gewöhnlich für diesen Zweck verwendeten Stöpselumschalter, und ist sicher nicht weniger bequem in seiner Handhabung.

Die beiden in das Amt einmündenden Linien-

Digitized by Google

drähte werden an die Klemmen k_1 und k_2 geführt, von den Klemmen k_3 und k_4 laufen die Drähte nach dem Apparate, an die Klemme k_5 endlich, welche sich an dem nach links liegendem Vorsprunge der Schiene S_3 befindet, ist die Erde gelegt. Die einander zugewandten Flächen der Platten S_1, S_2 und S_3 sind geriefelt und dienen demgemäfs als Blitzableiter. Wird der Stöpsel x in das Loch 1 bezw. 2 eingesteckt, so wird der an S_1 bezw. S_2 geführte Leitungszweig über S_3 mit der Erde verbunden. Auf den Schienen S_1 und S_2 sind ferner zwei bei i isolirt mit einander vereinigte Metallstäbe n_1 und n_2 gelagert, in denen zwei Kontaktschrauben s_1 und s_2 angebracht sind. Werden die beiden Stäbe, wie in Fig. 8, über die beiden mit den Klemmen k_3 und k_4 verbundenen Backen b_1 und b_2 gelegt, so werden sie so weit aus einander gezwängt, dafs die beiden Schrauben s_1 und s_2 sich nicht berühren; dabei ist also der Empfänger in die durchgehende Leitung oder blos in den linken oder in den rechten Leitungszweig eingeschaltet, je nachdem der Stöpsel x in der Schiene S_3 (wie in Fig. 8), in dem Loche 2 oder in dem Loche 1 steckt. Soll der Empfänger von der Leitung ganz abgeschaltet werden, so werden die Stäbe n_1 und n_2 in die in Fig. 8 punktirt angedeutete Lage gebracht und dann bringen die federnden Stäbe sofort die Schrauben s_1 und s_2 mit einander in Berührung und schliefsen so die Leitung kurz.

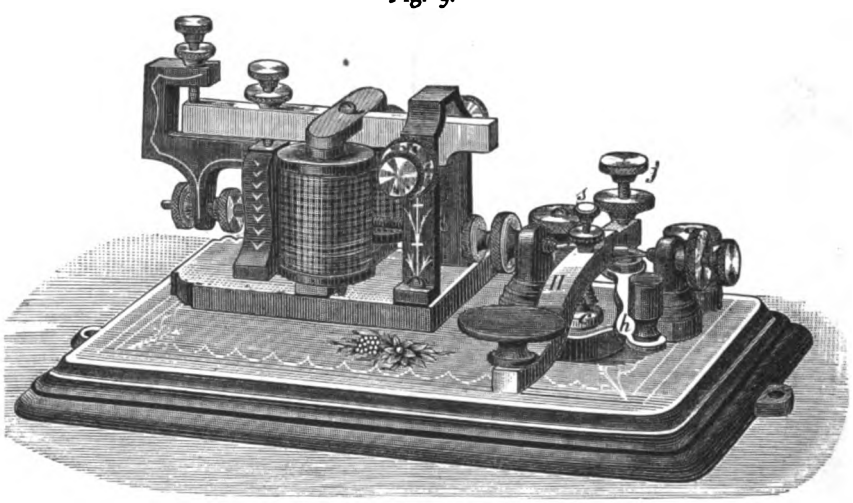
Fig. 8.



13. Telegraphenapparat für kurze Linien.

Fig. 9 zeigt in ganzer Gröfse einen gut ausgeführten Morse-Taster und Klopfer auf einer Metallplatte befestigt und mit Verbindungsschrauben versehen, bereit zur sofortigen Einschaltung in die Leitung. Es kann damit auf einer Strecke von beliebiger Länge bis zu 20 oder 30 Meilen (32 oder 48 km) gearbeitet werden. Auch hier wird der — allerdings zweiarmige — Tasterhebel H durch die darunter liegende Spiralfeder nach oben gedrückt, bis die am hinteren Ende eingesetzte Schraube j mit ihrer Spitze auf die Grundplatte auftrifft; während nicht mit dem Taster gearbeitet wird, wird der Hebel h unter den Rand des Amboses c geschoben und so die Leitung im Taster geschlossen erhalten. Das Instrument ist nicht weniger seiner Leistung wegen, als seiner Billigkeit wegen bemerkenswerth. Es

Fig. 9.



Digitized by Google

enthält alle für ein Telegraphenamt wesentlich nöthigen Apparate aufser der Batterie und wird für 4 Dollars verkauft.

Die Western Electric Company hatte auch eine vollständige Reihe von neuen Telegraphenapparaten und sonstige Bedarfsgegenstände ausgestellt, die, obwohl sie keine Neuheiten in ihrer Einrichtung aufzuweisen haben, doch wegen ihrer vortrefflichen Ausführung und ihrer sorgsamen Anpassung an ihre Bestimmung eine besondere Erwähnung verdienen. Alle von dieser Gesellschaft ausgestellten Instrumente sind nett vernickelt und gewähren einen sehr angenehmen Anblick.

(Schlufs folgt.)

Ueber elektrische Bogenlampen für schwache Ströme.

Auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens ist ein eigenthümliches Streben der Entwickelung zu bemerken. Während man seitens der Gastechniker bemüht ist, Gasbrenner von immer gröfserer Leuchtkraft herzustellen, welche mit den Effekten elektrischer Bogenlampen konkurriren können, ist nahezu seit der Zeit, von welcher an das elektrische Licht praktische Bedeutung gewonnen hat, das Bestreben der Elektrotechniker unverkennbar dahin gegangen, eine möglichste Theilung des elektrischen Lichtes herbeizuführen und Lampen herzustellen, welche hinsichtlich ihrer Leuchtkraft den bereits im Gebrauch befindlichen anderen Beleuchtungskörpern möglichst nahe kommen. Auf dem Gebiete der Gasbeleuchtung geschah der wichtigste Schritt in diesem Sinne durch die Einführung der Fried. Siemens'schen Regenerativbrenner. Es sind nach diesem Prinzipe bereits Lampen bis zu 2000 Normalkerzen Helligkeit hergestellt worden.

Auf dem Felde der elektrischen Beleuchtung gelang eine ziemlich weitgehende Theilung des elektrischen Lichtes, abgesehen von den Jablochkoffkerzen, bekanntlich zuerst 1879 Herrn von Hefner-Alteneck durch seine Erfindung der Differentiallampe. Eine nahezu unbegrenzte Theilung und Verkleinerung der elektrischen Lichtwirkungen wurde jedoch erst (1880) durch die Edison'sche Erfindung des Glühlichtes ermöglicht.

So aufserordentliche Vortheile das Glühlicht in seiner jetzigen Ausbildung auch darbietet, läfst dasselbe immerhin gewisse Vorzüge des Bogenlichtes vermissen, auf welche die Praxis nur ungern verzichtet. Das Bogenlicht ist wesentlich billiger als Glühlicht, denn es gestattet mit demselben Aufwande von mechanischer Energie eine unvergleichlich viel gröfsere Lichtmenge hervorzubringen, als dies nur annähernd bei Glühlampen möglich ist. Während selbst die besten Glühlichtsysteme kaum gestatten, mehr als 140 bis 150 Normalkerzen für jede aufgewendete mechanische Pferdekraft zu erzeugen, erreicht man beim elektrischen Bogenlichte durch denselben Kraftaufwand eine 5 bis 7mal gröfsere Lichtwirkung.

Die Farbe des Glühlichtes ist ferner, sofern man nicht ganz unwirthschaftlich mit aufserordentlich hohen Spannungen arbeiten will, bei welchen die Lebensdauer der Glühlampen eine sehr geringe ist, nur wenig verschieden von der des Gases und guter Erdöllampen.

Man ist daher bei Benutzung von Glühlampen ebensowenig wie bei Gasbeleuchtung im Stande, gewisse feine Farbenunterschiede wahrzunehmen. Es giebt aber eine grofse Zahl von Industrien und viele Fälle, in welchen man elektrisches Licht anwenden möchte, für welche es von der allerhöchsten Bedeutung ist, künstliche Lichtquellen zu besitzen, welche gestatten, Farbenunterschiede in derselben Weise wie am Tage wahrzunehmen, auch zu Zeiten und an Orten, wo das Tageslicht fehlt oder unzureichend ist.

Dem Elektrotechniker begegnen im Verkehre mit dem lichtbedürftigen Publikum fortdauernd die Wünsche, entweder Bogenlicht neben Glühlicht von derselben elektrischen Maschine aus betreiben zu können, oder ein Mittelding zu besitzen, welches, ohne die Vorzüge des Bogenlichtes ganz einzubüfsen, eine Vertheilbarkeit der Lichtwirkung zuläfst, welche der bei der Glühlichtbeleuchtung bereits erreichten einigermafsen nahe kommt.

Der Mangel eines solchen Mitteldinges zwischen Bogen- und Glühlicht ist in der That eines der wesentlichsten Hindernisse gewesen, welches sich einer noch ausgedehnteren Verbreitung der elektrischen Beleuchtung und damit einem rascheren Emporblühen der elektrischen Industrie in den Weg gestellt hat.

Der Mangel kleiner Bogenlampen von geringerer Helligkeit nöthigt oft zu einer gewissen Verschwendung, da es nicht möglich ist, die Lichtwirkung in solchen Fällen genügend auszunutzen, wo es sich um eine intensive Beleuchtung an einer gröfseren Zahl auseinanderliegender Punkte handelt; dazu kommt, dafs durch die kräftige Allgemeinerleuchtung in mit Bogenlicht ausgestatteten Arbeitsräumen die Pupillen des Arbeiters sich verhältnifsmäfsig eng zusammenziehen und in Folge dessen eine gröfsere relative Helligkeit am Arbeitsplatze nöthig ist, als dies der Fall sein würde, wenn die Allgemeinerleuchtung des Arbeitsraumes nur eine dürftige wäre.

Alle diese Umstände drängen sichtlich darauf hin, kleinere Bogenlampen herzustellen, welche es möglich machen, einen Raum anstatt durch

Digitized by Google

wenige intensive Lichtquellen durch eine gröfsere Zahl kleinerer Lampen zu erleuchten, welche eine bessere Vertheilung des Lichtes zulassen.

Diesem längst gefühlten Bedürfnisse hat man auf mancherlei Weise Rechnung zu tragen gesucht. Gewisse Erfolge sind durch die sogenannten Kontaktlampen erzielt worden, d. h. durch elektrische Lampen, bei welchen eine verhältnifsmäfsig dünner Kohlenstab gegen den Umfang einer Scheibe drückt, welche aus Kohle oder Kupfer hergestellt ist.

Bei allen jenen Lampen, welche nach diesem Prinzipe von Reynier, Werdermann, Joël Fein und Anderen hergestellt worden sind, tritt der positive elektrische Strom in den dünnen Kohlenstab ein und geht von da zu der leitenden Rolle über, gegen welche der Stab mit sanftem Drucke anstöfst. In dem Mafse, als der Kohlenstab abbrennt, wird er durch eine einfache mechanische Vorrichtung nachgeschoben. An und in der Nähe der Berührungsstelle zwischen Kohlenstab und Rolle geräth der Kohlenstab in intensive Weifsgluth, und es entsteht ein Licht, welches in der That ein Mittelding zwischen Bogenlicht und Glühlicht ist, und zumal an Farbenreinheit dem Bogenlichte nicht wesentlich nachsteht. Es hat sich aber herausgestellt, dafs die zur Erzeugung des elektrischen Lichtes aufgewendete mechanische Energie bei Lampen dieses Systems ebenfalls nur sehr ungünstig ausgenutzt wird, da sich die verbrauchte elektrische Energie vorzugsweise in Wärme und minder in Licht umwandelt. In Deutschland hat, abgesehen von einigen Verwendungen für ganz specielle Zwecke, dieses Beleuchtungssystem daher wenig oder gar keinen Eingang gefunden.

Den ersten Versuch, wirkliche Bogenlampen von geringer Helligkeit in gröfserem Umfang anzuwenden, scheint Herr Gülcher gemacht zu haben. Derselbe wendet bei seinem Beleuchtungssysteme bekanntlich durchaus Maschinen für konstante Klemmenspannung und für die Lampen konsequent das System der Parallelschaltung an. Er giebt an, dafs er durch seine Maschinen im Stande sei, sowohl Glühlicht und Bogenlicht neben einander, als auch Bogenlampen von der verschiedensten Helligkeit und Stromstärke (Bogenlampen bis herab zu 200 Normalkerzen bei 2 Ampère Stromstärke, bezw. 500 Normalkerzen bei 4 Ampère) neben einander zu betreiben.

Um dies zu ermöglichen und mit Rücksicht auf die eigenthümliche Konstruktion seiner Bogenlampen, ist Herr Gülcher jedoch genöthigt, vor die einzelnen Lampen nicht unbeträchtliche Widerstände zu schalten.

Dadurch wird allerdings einerseits der vortheilhafte Gebrauch dünner Zuleitungen zu den Lampen ermöglicht, es wird aber auch andererseits ein sehr beträchtlicher Theil der von der Maschine erzeugten elektrischen Energie in diesen Widerständen nutzlos in Wärme verwandelt. (Es verlautet, dafs dieser Verlust unter Umständen bis 25 % betragen soll.)

Jedenfalls ist ein solcher Energieverlust ein sehr erheblicher Einwand gegen das System.

Neuerdings ist dem Problem, kleine Bogenlampen für geringe Stromstärken herzustellen, gleichzeitig die Firma Siemens & Halske in Berlin und die Deutsche Edisongesellschaft daselbst näher getreten und beide scheinen sehr befriedigende Lösungen der Aufgabe gefunden zu haben, welche dauernden praktischen Erfolg versprechen.

Beide Firmen haben Lampen hergestellt, welche aufser dem bereits erwähnten Vortheile, dafs sie unter Anwendung geringer Stromstärken eine nur mäfsige Helligkeit erzeugen, die weiteren Vorzüge besitzen, dafs sie in ihrem mechanischen Detail aufserordentlich einfach sind, sehr wenig Raum beanspruchen und, weil bei ihnen der hohe Oberbau wegfällt, eine geringere Höhe der zu beleuchtenden Räume für ihre Anwendung erforderlich ist, als bei Gebrauch von Bogenlampen anderer Systeme. Beide Arten kleiner Bogenlampen können für verschiedene Stromstärken und Helligkeiten hergestellt werden. Die Firma Siemens & Halske hat aufserdem neuerdings auch noch eine kleine Differentiallampe für denselben Zweck hergestellt, deren Oberbau nur sehr wenig Raum beansprucht. Die Lampe, welche die Deutsche Edisongesellschaft einzuführen beabsichtigt, ist Herrn Pieper patentirt, und das Patent ist von vorgenannter Gesellschaft erworben worden. Die Konstruktion der Lampe in ihrer jetzigen Verfassung ist noch nicht veröffentlicht, wesentliche Theile derselben sollen aber mit einer der Firma Siemens & Halske im Jahre 1873 patentirten Lampe verwandt sein.

Zwei derartige Lampen brennen schon seit sechs Wochen in dem Laden eines im Hause der Zentralstelle der Deutschen Edisongesellschaft, Friedrichstrafse No. 85, in Berlin gelegenen Delikatessengeschäft und haben unausgesetzt das lebhafteste Interesse des Publikums erregt [1]).

Das Licht dieser Lampen ist sehr ruhig und sehr schön, die gröfste Lichtmenge wird jedoch von denselben leider nicht nach unten ge-

[1]) Einer gütigen Mittheilung der Deutschen Edisongesellschaft entnehmen wir, dafs diese kleinen Lampen bei einer Stromstärke von 3 bis 8 Ampère eine Helligkeit (maximal) von 200 bis 800 Normalkerzen entwickeln. Die Lampenspannung beträgt bei einem Lichtbogen von 1 bis 2 mm Länge 45 Volt. Der Kohlendurchmesser schwankt je nach der Stromstärke zwischen 10 und 12 mm. Die Brenndauer beträgt 4 bis 5, bezw. 9 bis 10 Stunden, der Preis einer solchen kleinen Lampe 125 bezw. 150 Mark ohne Glocke.

Digitized by Google

worfen; das Licht macht den Eindruck wie das einer Gleichstrom-Bogenlampe, welche mit verkehrter Stromrichtung brennt. Wahrscheinlich liegt ein wesentlicher Theil des Regulirmechanismus in der kleinen Glocke unter dem Lichtbogen und wirft nach unten zu jenen eigenthümlichen Schatten.

Man darf das Problem der kleinen Lampen daher jetzt in der Hauptsache als gelöst ansehen, und es ist unzweifelhaft, dafs, wenn mit ihrem Gebrauche nicht zu erhebliche wirthschaftliche Nachtheile verbunden sind, durch deren Eindringen in die Praxis sich eine wesentliche Reform auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung vollziehen wird.

Aller Wahrscheinlichkeit nach werden zunächst derartige kleine Bogenlampen eine ausgedehnte Anwendung in bereits bestehenden oder neu herzustellenden Glühlichtanlagen finden. Man wird künftig vorziehen, an Stelle von Glühlampen mit Lichtstärken von 50, 100 und mehr Kerzen derartige kleine Bogenlampen für 3 bis 4 Ampère zu verwenden. Ganz sicher aber wird man auch sehr bald zumal in Spinnereien, Appreturen, Maschinenfabriken, Restaurants etc. gröfsere Beleuchtungsanlagen mit solchen kleinen Lampen ausführen.

Bei Gebrauch von Glühlichtmaschinen zu ungefähr 50 Volt wird man solche kleine Bogenlampen unter Vorschaltung eines geringen Widerstandes parallel unter sich und parallel zu Glühlampen schalten. Benutzt man jedoch Glühlichtmaschinen für nahezu 100 Volt Spannung, so wird man je 2 Lampen nach einander und Gruppen solcher Lampenpaare parallel schalten und Glühlampen für etwa 95 Volt Spannung verwenden.

Sollen jedoch derartige kleine Bogenlampen durch Serienmaschinen mit hoher Spannung betrieben werden, so wird man an Stelle einer Bogenlampe von z. B. 9 bis 10 Ampère drei parallelgeschaltete kleine Lampen von vielleicht 3 Ampère Stromstärke verwenden.

Sofern diese kleinen Lampen nicht nach dem Differentialprinzipe konstruirt sind, wird die Gefahr eines Zusammenlaufens der beiden Kohlen nicht ganz ausgeschlossen sein, sofern Schwankungen in der Stromstärke oder Unregelmäfsigkeiten in dem Materiale der Kohlen vorkommen. Man wird daher solche kleinen Lampen wohl nur in Anlagen mit sehr konstanter Stromstärke verwenden können und auch dann noch in den meisten Fällen genöthigt sein, ähnlich wie dies schon Gülcher gethan hat, kleine Widerstände vor die Lampen zu setzen und damit auf die günstigste Ausnutzung der von der elektrischen Maschine gelieferten Energie zu verzichten.

Trotzdem sind sowohl für die Zwecke der Industrie, als auch für eine Menge von Fällen, in welchen es vorzugsweise auf eine ästhetische Wirkung ankommt, die Vorzüge der kleinen Bogenlampen so einleuchtend, dafs man zumeist gern den Nachtheil einer etwas minder wirthschaftlichen Lichterzeugung mit in den Kauf nehmen wird. Eine kleine Bogenlampe, welche sich in der Praxis bewährt, wird daher sicher eine grofse Zukunft haben.

Richard Rühlmann.

Ermittelung der wirthschaftlich vortheilhaftesten Spannung für Glühlampen.

Von W. E. Ayrton und J. Perry.

(Aus Philosophical Magazine. 5. Serie. April 1885. S. 304.)

Bekanntlich nimmt bei Glühlampen mit wachsender Spannung die für die Einheit der verbrauchten Energie entwickelte Lichtmenge zu, die Lebensdauer der Lampe hingegen ab.

Es ist nun von Bedeutung, zu erfahren, bei welcher Spannung arbeitet man mit Rücksicht auf diese entgegengesetzt wirkenden Faktoren wirthschaftlich am günstigsten, d. h. bei welcher Lampenspannung ist der Preis der durch Glühlampen erzeugten Lichteinheit am geringsten.

Bezeichnet man mit $f(v)$ die Lebensdauer einer Glühlampe (in Stunden) als Funktion der Spannung ausgedrückt; ferner mit $\Theta(v)$ die Funktion der Spannung, nach welcher die Anzahl der Normalkerzen einer gegebenen Lampe von der Lampenspannung abhängt. Der Kaufpreis einer Lampe betrage p Mark und n sei die Anzahl Stunden, welche die Lampe im Jahre brennt. Alsdann kostet eine Normalkerze, erzeugt durch Glühlicht, insoweit der Preis von der Lebensdauer der Lampe abhängt, für 1 Jahr:

$$\text{I.} \qquad A = \frac{p \times n}{f(v) \times \Theta(v)}.$$

Ferner möge H der Preis in Mark sein, welchen die Leistung einer elektrischen Pferdekraft in n Stunden in 1 Jahr kostet, und $\varphi(v)$ die Anzahl Voltampère, welche für 1 Normalkerze Glühlicht erforderlich ist, ebenfalls dargestellt als Funktion der Spannung. Alsdann kostet die zur Hervorbringung einer Normalkerze Glühlicht erforderliche elektrische Energie für 1 Jahr:

$$\text{II.} \qquad B = \frac{H}{746} \times \varphi(v).$$

Die jährlichen Gesammtkosten für 1 Normalkerze Helligkeit, erzeugt durch Glühlicht, sind hiernach:

$$\text{III.} \qquad C = \frac{p \times n}{f(v) \times \Theta(v)} + \frac{H}{746} \cdot \varphi(v).$$

Die Lösung der Aufgabe: für welchen Werth der Spannung v wird C ein Minimum, kann auf zweierlei Weisen gefunden werden. Entweder man trägt C als Ordinate für verschiedene Werthe von v graphisch auf, und sucht in der Figur den Werth von v auf, für welchen C ein Minimum wird, oder man ermittelt C als Funktion von v und bestimmt den Werth von v, für welchen:

$$\frac{dC}{dv} = o$$

wird.

Beide Wege haben die Verfasser betreten und auf beide Weisen selbstverständlich übereinstimmende Resultate erhalten. Als Unterlagen dienten eine Reihe von Versuchen. Die Messungen sind jedoch leider nicht alle an denselben Arten von

Digitized by Google

Glühlampen ausgeführt worden, und es mufste willkürlich angenommen werden, dafs die Ergebnisse auf alle Lampenarten anwendbar seien.

Für die Bestimmung der Funktion $\Theta(v)$, d. h. der Helligkeit der Glühlampen als Funktion der Spannung, wurden die Ergebnisse einer Untersuchung von Robertson benutzt. Diese photometrischen Messungen beziehen sich auf eine (!) aus Frankreich bezogene Edison-A-Lampe für 100 Volt Spannung.

Tabelle der Lichtstärke $\Theta(v)$ einer Edison-A-Lampe als Funktion der Spannung.

Helligkeit $\Theta(v)$ in Normalkerzen	Spannung v in Volt	Volt-ampère
3	84,0	56,6
4	87,0	63,5
5	87,8	66,0
6	90,5	69,1
7	93,5	75,7
10	96,8	79,3
11	97,6	81,0
12	98,0	82,4
14	98,9	85,6
16	100,6	90,5
18	101,5	92,4
20	103,6	96,7
22	105,4	100,1
24	107,5	104,3
26	109,2	108,1
28	110,0	111,1
30	111,4	113,6
35	114,0	118,6
40	115,2	122,1

Tabelle der für 1 Normalkerze verbrauchten Voltampère der Edison-A-Lampe.

Lampenspannung v in Volt	Lichtstärke $\Theta(v)$ in Normalkerzen	Verbrauchte Voltampère (nach Formel 2. korrigirt)	Verbrauchte Voltampère auf 1 Normalkerze $\varphi(v)$
84	2,74	56,0	20,4
86	3,58	60,2	16,8
88	4,57	64,2	14,3
90	5,70	68,4	12,0
92	7,00	72,6	10,4
94	8,55	76,9	9,0
96	10,28	81,0	7,9
98	12,17	85,2	7,0
100	14,24	89,3	6,3
102	16,69	93,5	5,6
104	19,29	97,8	5,1
106	22,19	101,9	4,6
108	25,41	106,0	4,2
110	28,79	110,1	3,8
112	32,61	114,2	3,5
114	36,59	118,3	3,2

Ayrton und Perry fanden, dafs sich die Abhängigkeit der Lichtstärke von der Spannung am besten durch die empirische Formel:

1. $$\Theta(v) = a \,.\, (v - b)^3$$

darstellen lasse, wenn:

$$a = 0{,}000\,162\,1, \qquad b = 62{,}12$$

gesetzt würde.

Da sich diese Formel aber minder für die mathematische Behandlung der Aufgabe eignet als eine Exponentialfunktion, so wurde der minder genauen Formel:

2. $$\Theta(v) = 10^{0{,}034\,55 \,.\, v - 2{,}303}$$

der Vorzug gegeben.

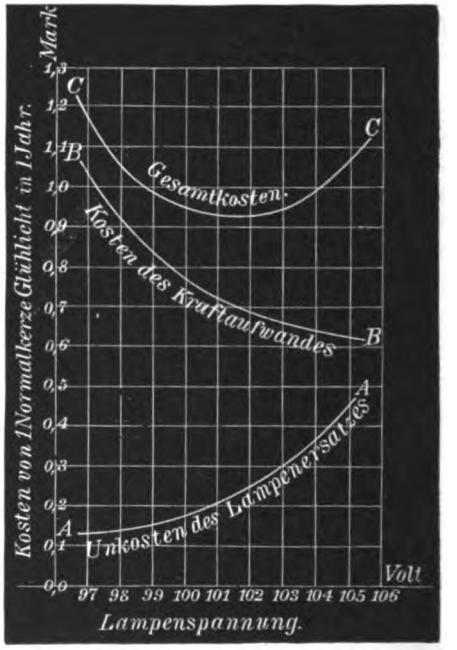
Hiernach ist nunmehr nebenstehende zweite Tabelle berechnet worden, aus deren Vergleich mit der darüberstehenden man den Grad der Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Formel ersehen kann.

Die Anzahl $\varphi(v)$ der für 1 Normalkerze von der Glühlampe verbrauchten Voltampère, als Funktion der Spannung v dargestellt, kann mit ausreichender Zuverlässigkeit durch die empirische Formel 3. dargestellt werden:

3. $$\varphi(v) = 2 + 10^{4{,}424 - 0{,}037\,93 \,.\, v}.$$

Für die Ermittelung der Abhängigkeit der Lebensdauer der Glühlampen von der Spannung wurde eine ausführliche Untersuchung von Foussat zu Grunde gelegt, welche im »Electrician« vom 31. Januar 1885 veröffentlicht worden ist.

Diese Ergebnisse beziehen sich auf Edison-A-Lampen für 100 Volt, und sollen Durchschnittsergebnisse von ausgedehnten Dauerversuchen mit



einer grofsen Zahl von Lampen sein. Hiernach soll es zulässig sein, die Lebensdauer $f(v)$ dieser Art Glühlampen als Funktion der Spannung in Brennstunden durch die empirische Formel 4.:

4. $$f(v) = 10^{14 - 0{,}11\,v}$$

auszudrücken.

Für die uns vorzugsweise für eine 100-Voltlampe interessirenden Spannungen zwischen 95 und 105 Volt ist nunmehr mit Hülfe von Formel 4. die auf S. 211 stehende Tabelle berechnet worden.

Trägt man diese mitgetheilten Zahlenwerthe für $\log \{ f(v) \,.\, \Theta(v) \}$ als Ordinaten von Punkten auf, deren Abszissen die zugehörigen Werthe der Spannung v sind, so liegen diese Punkte fast vollkommen auf einer geraden Linie. Diese Wahrnehmung wurde Veranlassung, dafs man das Produkt: $f(v) \,.\, \Theta(v)$ unmittelbar durch eine einzige Exponentialfunktion ausdrückte, und zwar ergab sich:

5. $$\frac{1}{f(v) \,.\, \Theta(v)} = 10^{0{,}075\,45\,v - 11{,}697}.$$

Digitized by Google

Tabelle der Lebensdauer der Edison-A-Lampe als Funktion der Spannung.

Lampenspannung in Volt	Lebensdauer der Lampe $f(v)$ in Brennstunden	log $\{f(v) \cdot \Theta(v)\}$
95	3 595	4,5186
96	2 751	4,4514
97	2 135	4,3779
98	1 645	4,3012
99	1 277	4,2261
100	1 000	4,1556
101	785	4,0847
102	601	4,0005
103	477	3,9316
104	375	3,8592
105	284	3,7685

Nachdem nunmehr sämmtliche in Gleichung III. eingehende Funktionen der Lampenspannung ermittelt sind, lautet dieselbe:

$$C = p \cdot n \cdot 10^{0,07545 \cdot v - 11,697} + \frac{H}{746} \cdot \left(2 + 10^{4,424 - 0,03793 \cdot v}\right).$$

Die Gröfse C wird ein Minimum für:

$$v = 110,66 + 6,574 \cdot \log \frac{H}{p \cdot n}.$$

Die Verfasser setzen nunmehr für p (Anschaffungspreis einer Glühlampe) = 5 Schilling (= 5 Mark), n (Anzahl der Brennstunden der Lampe im Jahre) = 560 Stunden, H (Erzeugungskosten einer elektrischen Pferdestärke während 560 Stunden im Jahre) = 5 Pfd. Sterl. (= 100 Mark).

Alsdann ergiebt die Berechnung als wirthschaftlich günstigste Spannung für die 100-Volt-Edison-A-Lampe:

$$v = 101,46 \text{ Volt.}$$

Auch die graphische Lösung der Aufgabe ergiebt, wie beistehende Figur zeigt, nahezu das nämliche Resultat. Man erkennt sofort, dafs das Minimum der Kurve der Gesammtkosten C für 101,4 Volt eintritt und ungefähr 93 Pfennig beträgt.

Man wird somit auf das bemerkenswerthe Resultat geführt, dafs man in vorliegendem Falle am billigsten arbeitet, wenn man die Glühlampen ungefähr um $1\frac{1}{2}$ % über ihre normale Spannung beansprucht, so dafs dieselben eine mittlere Lebensdauer von ungefähr 700 Stunden besitzen.

Durch besondere Untersuchungen wird jedoch erst weiter festzustellen sein, in wie weit diese für die Edison-A-Lampe zu 100 Volt gefundenen Formeln auch auf Lampen anderer Systeme anwendbar sind. — Da jedoch nunmehr die Form der Funktionen $\Theta(v)$, $f(v)$, $\varphi(v)$ annähernd festgestellt ist, wird eine geringe Zahl von Versuchen genügen, um für jede besondere Lampenart die numerischen Werthe der Konstanten in den Funktionen zu ermitteln. R. R.

Die Verbreitung des elektrischen Lichtes im Königreiche Sachsen.

Von Richard Rühlmann.

Zeitweilige statistische Erhebungen über die Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung auf einem gewissen Gebiete haben einen mehrfachen Werth. Den Produzenten elektrischer Maschinen und Lampen geben sie einen Fingerzeig, in welchen Industrien und für welche andere Zwecke man die Vorzüge des neuen Lichtes schätzen gelernt hat, und an welche Adressen sich neue Angebote mit Aussicht auf Erfolg besonders zu richten haben. Ferner wird es auffällig, welche Branchen sich besonders ablehnend verhalten haben. Dadurch aber wird Veranlassung gegeben die Gründe aufzusuchen, auf welchen diese Zurückhaltung beruht, und dies führt vielleicht auf Wege, auf welchen es möglich ist, einen Theil dieser Hindernisse zu beseitigen.

Das lichtbedürftige Publikum aber wird darauf aufmerksam gemacht, wie weite Verbreitung die Erzeugnisse der Elektrotechnik bereits gefunden haben; manche Fabrikbesitzer, manche Behörde werden, wenn sie hören, wie oft für gleiche oder nahe verwandte Zwecke das elektrische Licht schon benutzt worden ist, aufs Neue veranlafst, sich die Frage vorzulegen, ob es nunmehr, nachdem sich das elektrische Licht an so vielen anderen Orten bewährt habe, nicht an der Zeit sei, ebenfalls der Einführung desselben näherzutreten, um nicht hinter Anderen zurückzubleiben.

Um zunächst eine Vorstellung über die Durchführbarkeit und die zweckmäfsigste Form einer solchen Statistik zu gewinnen, wählte der Verfasser fürs erste Mal einen räumlich engen, aber durch seine äufserst mannigfache und grofsartige industrielle Entwickelung besonders hoch stehenden Theil des deutschen Vaterlandes, nämlich das Königreich Sachsen.

Von allen gröfseren elektrotechnischen Firmen bezw. deren Vertretern wurde das erforderliche Material mit gröfster Liebenswürdigkeit zur Verfügung gestellt; nur wenige, ganz kleine Unternehmer gaben keine Nachricht, zumeist wohl deshalb, weil sie überhaupt noch nicht in der Lage waren, von dauernden oder rühmlichen Erfolgen zu berichten.

Es versteht sich von selbst, dafs eine auf privaten Erhebungen beruhende Statistik weder auf absolute Vollständigkeit, noch auf ganz vollkommene Korrektheit Anspruch erheben kann. Immerhin aber dürfte dieselbe ein zutreffendes Gesammtbild vom Stande der Angelegenheit geben.

An den im Königreiche Sachsen für dauernden Gebrauch eingerichteten elektrischen Beleuchtungsanlagen sind im Ganzen 12 Firmen betheiligt, und es sind von denselben 871 Bogenlampen, darunter 660 für Gleichstrom, 211 für Wechselstrom installirt. Zum Betriebe dieser Bogenlampen werden ungefähr, die Arbeitsverluste in den Transmissionen eingerechnet, 900 Pferdestärken erforderlich sein. Es sind im Ganzen in Sachsen 232 elektrische Maschinen, darunter 22 Wechselstrommaschinen, für Be-

Digitized by Google

leuchtungszwecke thätig. Glühlampen aller Art sind im Ganzen 6 829 Stück installirt. Zumeist sind dies wohl Edison-Lampen zu 16, 10 und 8 Normalkerzen, jedoch sind auch Swan-Lampen, zumal solche für 20 Normalkerzen, recht verbreitet; ferner sind Lampen von Siemens & Halske gut eingeführt, und auch ziemlich 200 Stück Bernstein-Lampen in Thätigkeit. Für Glühlicht werden ungefähr 1 100 Pferdestärken verwendet.

Bei diesen Zahlen sind nachstehende Firmen in der angegebenen Ausdehnung betheiligt:

Name der Firma und Ort	Anzahl der Anlagen	Anzahl der elektrischen Maschinen: insgesammt	Anzahl der elektrischen Maschinen: davon für Glühlicht	Anzahl der: Bogenlampen	Anzahl der: Glühlampen	Bemerkungen
Siemens & Halske, Berlin	79	112	36	405	2 830	Unter den Maschinen sind 22 Wechselstrommaschinen, von welchen 211 Bogenlampen und 50 Glühlampen betrieben werden. Vertreter für Sachsen: Ad. Buffleb, Dresden, Generalvertreter; C. Schöppe, Leipzig; O. Schmidt, Chemnitz.
S. Schuckert, Nürnberg	52	74	32	345	1 904	Generalvertreter: A. Wacker, Leipzig.
H. Pöge, Chemnitz (Chemnitzer Telegraphenbauanstalt)	16	18	10	43	335	Zwei Anlagen sind auch mit 23 bezw. 50 Akkumulatoren ausgestattet.
A. Hopfer (vorm. Hopfer & Kalb), Leipzig	11	12	11	4	718	
Deutsche Edison-Gesellschaft ..	7	—	7	—	538	
C. L. Kummer & Co., Dresden	9	9	6	44	513	Machen zum Theil Anlagen nach dem Gülcher-System, System Siemens & Halske und Edison.
Elektrotechnische Fabrik Cannstadt (vorm. Schwerd).....	4	4	3	4	124	Vertreter: Frahnert & Nietzschmann, Dresden (verwenden nur Bernstein-Lampen).
Fein, Stuttgart.....	4	4	3	1	59	Vertreter: Richard Weber, Leipzig.
Röschke & Buschkiel, Zittau ..	3	—	3	—	94	
Brush-Compagnie	2	2	—	22	—	Vertreter: Hecht & Köppe, Leipzig.
C. C. Haubold jun., Chemnitz.	1	3	—	20	—	
Wohlfahrt & Krönig, Chemnitz	2	2	1	3	60	
Summa....	190	240	112	891	7 175	
Abzuziehen, weil sowohl beim Lieferanten als beim Installeur, demnach doppelt gerechnet..	8	8	5	20	346	
Wirklicher Bestand im April 1885	182	232	107	871	6 829	

Anmerk. In dieser Tabelle sind Bogenlicht- und Glühlichtanlagen getrennt gezählt, auch wenn sich beide in demselben Etablissement befanden. Wechselstrommaschinen sind sammt ihren zur Erregung erforderlichen Gleichstrommaschinen nur immer als eine, nicht als zwei Maschinen gezählt. Nicht eingerechnet wurden periodische und provisorische Installationen.

Weitaus die meisten Anlagen sind, wie man aus der Tabelle ersieht, von der Firma Siemens & Halske hergestellt, welche ja zuerst von allen sich mit der elektrischen Beleuchtung in Deutschland beschäftigt und sich die weitaus gröfsten Verdienste um die Vervollkommnung derselben erworben hat. Es entfallen auf dieses weltberühmte Etablissement mehr als zwei Fünftel aller überhaupt in Sachsen befindlichen Beleuchtungsanlagen und beinahe die Hälfte aller Maschinen und Bogenlampen. Am nächsten kommt diesen Herr S. Schuckert, von welchem beinahe ein Drittel aller bestehenden Anlagen und Maschinen und eine sehr grofse Anzahl Bogenlampen und Glühlampen installirt ist. Bemerkenswerth ist auch die Anzahl von Beleuchtungskörpern, welche von der Deutschen Edison-Gesellschaft und von den Herren H. Pöge, A. Hopfer und O. Kummer eingerichtet sind.

Einzelne der meistbetheiligten elektrotechnischen Firmen haben erst seit kurzer Zeit oder überhaupt noch keine Vertreter in Sachsen, so dafs sich daraus die geringe Verbreitung ihrer Systeme erklärt.

Kaum auf einem anderen Terrain in Deutschland dürfte wohl der Kampf der Konkurrenz auf elektrotechnischem Gebiet in neuerer Zeit ein so intensiver gewesen sein, als gerade in Sachsen. Es kann mit Genugthuung konstatirt werden, dafs, einzelne Ausnahmen abgerechnet, solide Produzenten sich bis jetzt nicht haben dadurch verleiten lassen, in Sachsen durch Absatz geringwerthiger Fabrikate, oberflächliche Montagen, laxe Zahlungsbedingungen oder sogenannte Probeinstallationen den Markt zu verderben.

Auch die Vertheilung des elektrischen Lichtes im Königreiche Sachsen nach den verschiedenen Branchen ist lehrreich. Selbstverständlich kann

Digitized by Google

aber eine derartige Zusammenstellung noch weniger Anspruch auf vollkommene Richtigkeit machen, als die der ersten Tabelle, weil häufig eine und dieselbe Beleuchtungseinrichtung gleichzeitig verschiedenen Zwecken dient und es schwer ist, in Erfahrung zu bringen, welcher Theil der einen und welcher der anderen Verwendungsart zugewiesen werden mufs. Einzelne Beleuchtungskörper konnten gar nicht rubrizirt werden, da ihre Verwendung gar nicht oder ungenügend bekannt war.

Verwendung.	Anzahl der			
	Anlagen	Maschinen	Bogenlampen	Glühlampen
Lehranstalten	9	10	11	50
Wohnräume	5	5	4	107
Geschäftslokale, Büreaus u. s. w.	5	5	2	102
Hotels, Vergnügungsorte, Panoramen u. s. w.	10	12	54	246
Photographische Ateliers	2	3	3	—
Druckereigewerbe	7	13	54	502
Textilindustrie	56	88	469	3 650 (etwa)
Färberei, Bleicherei	17	21	77	80
Chemische Industrie	5	9	20	40
Gasanstalten	2	2	12	50
Papierindustrie	15	23	33	949
Mühlen	9	12	16	492
Zwecke der Schifffahrt	2	2	10	—
Maschinen- und Instrumentenfabriken, Giefsereien	18	27	106	433

Die letzte Zusammenstellung zeigt, dafs in der Textilindustrie das meiste elektrische Licht verwendet wird. Dies hat seine Ursache einmal darin, dafs die hierher gehörigen Branchen überhaupt die erste Stelle in der Industrie des Königreiches Sachsen einnehmen, und dafs gerade für die Spinn-, Web- und Wirksäle, Appreturen u. s. w. die Vortheile des elektrischen Lichtes am augenfälligsten sind. Fast in keinem anderen Gewerbe werden so viele Arbeitskräfte auf denselben Raum zusammengedrängt und wurden daher die heizenden und luftverderbenden Wirkungen anderer Beleuchtungsarten schwerer empfunden; vielfach hat man es in diesen Erwerbszweigen auch mit besonders hoher Feuersgefahr zu thun; an manchen Orten ist auch die Unterscheidung der Farben ein lebhaft gefühltes Bedürfnifs. Dazu kommt, dafs nach den grofsen Krisen, welche die Textilindustrie vor nicht zu langer Zeit durchzukosten gehabt hat, vorzugsweise nur gröfsere, solide fundirte Geschäfte übrig geblieben sind, welche in der Lage waren, das für Einführung der neuen Beleuchtungsart erforderliche Kapital ohne Schwierigkeit flüssig zu machen.

Die grofse Metallindustrie Sachsens verhält sich im Allgemeinen noch wenig entgegenkommend gegen das elektrische Licht. Die Ursache dürfte wesentlich darin zu suchen sein, dafs hier vielfach besonders gute Spezialbeleuchtung am Arbeitsplatze erforderlich ist, so dafs eine sehr splendide und daher kostspielige Beleuchtung nothwendig sein würde, um für alle Zwecke zu genügen. Andererseits aber ist der Zeit nach die weitere Verbreitung des elektrischen Lichtes zusammengefallen mit einer ungünstigen Konjunkturperiode der Eisenindustrie, in der es zwar ausreichend Arbeit, aber meist wegen der lebhaften Konkurrenz nur geringen Verdienst gegeben hat.

Verhältnifsmäfsig bedeutend ist auch der Gebrauch des elektrischen Lichtes in den Färbereien. Hier ist aber das Bedürfnifs nach einer künstlichen Lichtquelle, welche die dichten Nebelwolken des Wasserdampfes in den Arbeitsräume zu durchdringen im Stande war, und eine Unterscheidung feiner Farbenunterschiede auch bei trübem Wetter und während der langen Winterabende ermöglichte, vielleicht am lebhaftesten empfunden worden. Gerade in diesem Industriezweige haben wir wirklich bewundernswürdige Leistungen der Bogenlampen von Siemens & Halske gesehen. Viele Monate hindurch sind derartige Lampen unausgesetzt in einem Nebel von Wasserdampf und allen möglichen Stoffen, welche in der Färberei verwendet werden, in Thätigkeit gewesen, ohne dafs sich nur ein Abputzen oder gar eine Reparatur der inneren Theile dieser Lampen nöthig erwiesen hätte.

Auch in der Papierindustrie hängt die gröfsere Verbreitung des elektrischen Lichtes mit der Nothwendigkeit, feine Farbenunterschiede auch bei Abend und während der Nacht wahrnehmen zu müssen, zusammen. Dazu kommt, dafs die Papiermaschinen meist Tag und Nacht in Betrieb sind und billige Wasserkräfte zur Verfügung stehen, so dafs auch hinsichtlich des Preises das elektrische Licht alsdann vortheilhafter ist als andere Beleuchtungsarten.

Dafs noch so wenige Mühlen sich mit der Anwendung der Elektrizität befreundet haben, obgleich es in diesen Etablissements meist Kraft in Ueberflufs giebt und Tag und Nacht gearbeitet wird, dürfte vorzugsweise darin begründet sein, dafs meist langsam gehende Wasserräder in Gebrauch sind, welche sich wenig zum Betrieb elektrischer Maschinen eignen, und aufserdem im Mühlengewerbe überhaupt ein geringes Lichtbedürfnifs vorhanden ist.

Erfreulich ist die verhältnifsmäfsig grofse Anzahl von elektrischen Maschinen in wissenschaftlichen Instituten und Lehranstalten Sachsens. Es ist dies ein erneuter Beweis, wie sehr man in Sachsen wenigstens für die Ausstattung der Hochschulen und technischen Bildungsanstalten mit guten Lehrmitteln besorgt ist.

Höchst auffällig jedoch ist es, dafs Sachsens ausgedehntes Eisenbahnwesen bis jetzt noch gar keine Veranlassung genommen hat, von

Digitized by Google

den Vortheilen des elektrischen Lichtes Gebrauch zu machen. Schon seit Jahren erregt es das Staunen des reisenden Publikums, mit welch dürftiger Erleuchtung man sich auf den meisten Perrons und in den Wartehallen der sächsischen Bahnhöfe begnügt. Es dürfte dies wohl lediglich in der Abneigung irgend einer mafsgebenden Persönlichkeit gegen das elektrische Licht, oder in sonst welcher Zufälligkeit begründet sein; denn nach den Erfahrungen, welche auf den gröfseren preufsischen und vielen süddeutschen Bahnhöfen gemacht worden sind, weifs man, dafs gerade für die Bahnhofsräume elektrisches Licht trefflich geeignet ist. Aus den Ergebnissen, welche über die Unkosten der Beleuchtungsanlage auf dem Strafsburger Bahnhofe veröffentlicht worden sind, aber ist zur Genüge bekannt, dafs sogar erhebliche Summen durch die Einführung des elektrischen Lichtes gespart werden können.

Wenn man das Gesammtergebnifs dieser Statistik der Verbreitung des elektrischen Lichtes in Sachsen im Vergleiche zur ungewöhnlich hohen Entwickelung der Industrie dieses Landes vom Standpunkte des Elektrotechnikers aus als ein sehr befriedigendes nicht bezeichnen kann, so liegt es nahe, nach der Ursache dieser Erscheinung zu fragen. Die wichtigste Rolle spielt jedenfalls der Umstand, dafs fast alle industriellen Etablissements im Laufe der letzten Jahre beträchtliche Erweiterungen der Arbeitsmaschinen erfahren haben, so dafs zumeist die zur Verfügung stehenden Motoren, Dampfkessel und Wasserkräfte bis zur Erschöpfung ausgenutzt sind und dafs man sich vor den beträchtlichen Unkosten scheut, welche nicht nur die Anschaffung der elektrischen Beleuchtungsanlage an sich, sondern die Aufstellung neuer Motoren verursachen würde. Aushaltende Wasserkräfte sind fast allerorts vollkommen für Arbeitszwecke bereits dienstbar gemacht.

Die meisten gröfseren Etablissements besitzen aufserdem ihre eigenen Gasanstalten oder andere vollständige Beleuchtungseinrichtungen, welche dem unmittelbaren Bedürfnisse genügen. An manchen Orten würde man vielleicht längst zum Bogenlicht übergegangen sein, wenn nicht die geringe Höhe der Arbeitssäle einer gehörigen Ausnutzung intensiver Lichtquellen hinderlich wäre.

Dazu kommt, dafs Sachsens Industrie im Allgemeinen, zahlreiche Ausnahmen abgerechnet, nicht reich und vielfach mit mäfsigem Kapital ein grofses Geschäft zu machen genöthigt ist. Für Manchen ist es daher ein Hindernifs, dafs eine von guten Firmen bezogene elektrische Anlage sofort baar bezahlt werden mufs und eine nicht unerhebliche Kapitalanlage erfordert.

Im Allgemeinen besitzt aber unsere deutsche Industrie leider nicht jenen lebhaften Unternehmungsgeist, welcher mit frischem Muthe gröfsere Summen wagend aufwendet, um etwas Neues selbst zu erproben; man findet es oft bequemer, abzuwarten, bis von Anderen ausreichende Erfahrungen gemacht worden sind. Auch Sachsen macht in dieser Beziehung keine Ausnahme.

Im Laufe des letztvergangenen Jahres hat sich übrigens ein erfreulicher Umschwung vollzogen; ein nicht geringer Theil der in vorstehenden Tabellen aufgeführten elektrischen Beleuchtungsanlagen ist erst in neuester Zeit entstanden.

Wir wollen wünschen, dafs die Hoffnungen, welche die elektrotechnische Industrie an diesen Umschwung zu knüpfen berechtigt ist, nicht durch ungesunde Konkurrenz vereitelt werden.

Ich möchte diese Zeilen nicht schliefsen, ohne alle den Herren, welche mich durch Informationen über die Verbreitung des elektrischen Lichtes in Sachsen freundlichst unterstützt haben, meinen verbindlichsten Dank abgestattet zu haben.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Ausstellung von Kraft- und Arbeitsmaschinen für das Kleingewerbe in Nürnberg 1885.] Für die Zeit vom 15. Juli bis 30. September d. J. ist in Nürnberg eine Ausstellung von Kraft- und Arbeitsmaschinen geplant, deren Programm das Ausstellungskomité jedem Interessenten auf Wunsch zusenden wird. Die Ausstellung, welche zu gleicher Zeit mit der internationalen Ausstellung von Edelmetallarbeiten in Nürnberg stattfindet, wird drei Gruppen mit nachfolgend angegebener Eintheilung umfassen, und zwar:

Gruppe I: Kraftmaschinen für das Kleingewerbe,
Gruppe II: Werkzeuge und Arbeitsmaschinen für das Kleingewerbe,
Gruppe III: Erzeugnisse des Kleingewerbes, soweit solche unter Beihülfe der in Gruppe I und II bezeichneten Maschinen hergestellt werden.

Zweck der Ausstellung ist, den Maschinen-Fabrikanten Gelegenheit zu bieten, die Aufmerksamkeit der Interessenten auf ihre Fabrikate zu lenken, ohne dabei namhafte Opfer bringen zu müssen, und zugleich den Gewerbetreibenden eine reiche Quelle des Studiums zu erschliefsen, sei es, dafs sie mit besseren Geräthen, Hülfsmaschinen und Werkzeugen bekannt werden, sei es, dafs sie die Bestrebungen Anderer auf ihrem Arbeitsgebiete kennen lernen und dadurch Anregung zu eigener Fortbildung und zur Weiterentwickelung ihres Faches erhalten.

Als bleibende Einrichtung soll aus dem Unternehmen eine dauernde Ausstellung hervorgehen, welche, mit der Baugewerkenschule in Verbindung gesetzt, zunächst den Zweck verfolgen wird den Schülern der Fachklassen für Blecharbeiter, Schreiner und Drechsler, Schlosser und Mechaniker die wichtigsten Kraft- und Arbeitsmaschinen vorzuführen, die in ihrem Gewerbe Anwendung finden. Aufserdem soll dieselbe den Gewerbetreibenden jederzeit zugänglich sein.

Digitized by Google

[Thermoelektrische Säulen von Chaudron.] E. Hospitalier beschreibt in L'Electricien vom 7. März 1885, S. 177 ff., eine von Chaudron hergestellte thermoelektrische Säule, die vermöge ihrer eigenartigen Konstruktion besondere Vortheile zu bieten scheint.

Als positive Elektrode ist in den einzelnen Elementen ebenso wie bei den Säulen von Clamond die von Markus angegebene Legirung, zwei Theile Antimon und ein Theil Zink, verwendet, als negativer Pol ist Eisen gewählt.

Die elektromotorische Kraft eines solchen Elementes ist je nach der Temperatur der Löthstelle = 0,06 bis 0,08 Volt. Aus je zehn Elementen sind nun sternförmige Kränze gebildet, die, durch eine Lage von Asbest isolirt, in beliebiger Anzahl über einander gelegt werden können und dann eine Säule bilden, in deren innerem Hohlraume der Heizapparat seinen Platz findet. Man kann auch, da jeder dieser Kränze Klemmschrauben trägt, dieselben hinter einander, neben einander, oder in Gruppen schalten.

In der Praxis hat sich herausgestellt, dafs die elektromotorische Kraft in den bei einer solchen Säule zu unterst gelagerten Kränzen gröfser ist als in den weiter nach oben liegenden Elementen, und zwar erzielt die elektromotorische Kraft bei einer Säule von 9 Kränzen und 90 Elementen:

in den drei untersten Kränzen zu	1,95	Volt,
- - - mittleren - -	1,85	-
- - - obersten - -	1,70	-
Summe	5,50	Volt.

Daraus findet sich als Mittelwerth 0,061 Volt für ein Element, was sehr genau mit dem Werthe für die mittleren Kränze übereinstimmt.

Chaudron baut diese Apparate in drei verschiedenen Gröfsen:

Type *G* für Galvanoplastik,
Type *A* zum Laden kleiner Akkumulatoren,
Type *L* für Zwecke des Laboratoriums.

Zahlreiche Versuche haben folgende Zahlen über die Leistungen dieser neuen Säule geliefert:

Bezeichnung	*G*	*A*	*L*
Zahl der Elemente	50	60	90
Elektromotorische Kraft der ganzen Säule (alle Elemente hinter einander) in Volt	2,9	3,8	5,5
Innerer Widerstand in Ohm	0,38	0,71	1,3
Intensität des Stromes, wenn die Säule kurz geschlossen ist, in Ampère	7,4	5,35	4,24
Nutzarbeit in Volt-Ampère $\frac{E.J}{4}$	5	5	6
Gasverbrauch in der Stunde in Litern	200	200	200

Bei der Berechnung der Nutzarbeit ist die Stromstärke zu Grunde gelegt, die von dem Apparate geliefert wurde, als der äufsere Widerstand gleich dem inneren gemacht oder, was dasselbe ist, als die Klemmenspannung gleich der Hälfte der elektromotorischen Kraft war. Es ist dies die günstigste Bedingung auch für die Ausnutzung der Wärme; macht man nämlich den äufseren Widerstand gröfser, so ist der elektrische Nutzeffekt, d. h. das Verhältnifs zwischen der elektrischen Arbeit des gesammten Stromkreises zu der Arbeit in der äufseren Leitung, günstiger, diese äufsere Arbeit aber wird geringer, während der Gasverbrauch derselbe bleibt.

Eine Säule von 0,5 Kilogrammmeter liefert nun in der Stunde:

$$0{,}5 \times 3\,600 = 1\,800 \text{ Kilogrammmeter;}$$

eine Stunden-Pferdestärke oder 270 000 Kilogrammmeter beansprucht daher:

$$\frac{270\,000 \times 200}{1\,800} = 30\,000 \text{ l Gas;}$$

rechnet man das Kubikmeter Gas zu 0,30 Franken, so kostet eine Stunden-Pferdestärke elektrischer Energie:

$$0{,}30 \times 30 = 9 \text{ Franken} = 7{,}10 \text{ Mark,}$$

ein Werth, der sich mit den von Reynier und Hippolyte Fontaine für Hydroelemente berechneten Werthen, die zwischen 2 und 8 Franken schwanken, immerhin schon vergleichen läfst. Dabei kann, wie Hospitalier meint, die überschüssige Wärme im Winter zur Heizung und im Sommer zur Ventilation gute Dienste leisten, so dafs sich in sehr vielen Fällen die Anwendung solcher Thermosäulen empfehlen dürfte.

Die für Galvanoplastik bestimmte Säule mit 50 Elementen liefert, wenn man die 5 Kränze neben einander schaltet und den äufseren Widerstand zweckmäfsig wählt, einen Strom von 20 bis 25 Ampère, was in der Stunde einem Niederschlage von 25 bis 30 g Kupfer entspricht.

Es sei hier noch bemerkt, dafs nach der in L'Electricien vom 28. Februar 1885, S. 162, von Reynier gegebenen Berechnung der Preis einer Stunden-Pferdestärke bei Anwendung des doppeltchromsauren Natrons im Bunsen-Elemente sich auf 3,315 Franken stellt, wenn beide Elektroden in der Chromsäure stehen, und auf nur 2,21 Franken, gleich 1,776 Mark, wenn Thonzelle und zwei Flüssigkeiten zur Anwendung kommen. P. N.

[Telegraphisches Luftkabel über den Nilfall in der Nähe von Assuan.] Der Krieg im Sudan hat seit mehreren Monaten die Gemüther bewegt, und seine letzten Ereignisse, die Einnahme von Kartum durch die fanatischen Truppen des Mahdi, sowie der Tod des unglücklichen Gordon sind namentlich von England schwer empfunden worden.

Trotz der modernen vervollkommneten Ausrüstung und Bewaffnung der Armee im Felde und trotz aller Hülfsmittel, welche die Wissenschaft der kriegführenden Macht jetzt zu Gebote stellt, hat es England nicht gelingen wollen, dauernde Erfolge zu erringen. Die telegraphische Verbindung zwischen den einzelnen Kolonnen ist jedoch fast immer erhalten worden, auch die Telephonie hat aufserordentliche Dienste geleistet, und namentlich die Anwendung des elektrischen Lichtes war von wunderbarer Wirkung. Beide Male, als es zur Anwendung kam, bei Suakim und an Bord des Schiffes »Albacore«, wurden nächtliche Ueberfälle dadurch abgewendet. Sobald die halbwilden Angreifer das strahlende Licht gewahrten, flohen sie, es für eine übernatürliche Macht haltend, nach allen Richtungen. Die Eisenbahnbauten haben bei elektrischem Licht auch in der Nacht ruhig fortgesetzt werden können. Das Ingenieurkorps hat durch Legung eines Luftkabels über den ersten Nilfall eine wahre Heldenthat ausgeführt. Nicht weit von der malerisch gelegenen Stadt Assuan, zwischen den steilen, rothen Granitbrüchen, welche den alten Aegyptern das Material zu ihren Meisterwerken lieferten, und heute noch so daliegen, wie sie die Arbeiter damals verlassen haben, hat man auf beiden Ufern die höchsten Berggipfel zur Befestigung des Kabels ausgewählt.

Das Kabel besteht aus 3 Stahldrähten von 2 mm Durchmesser. Man war genöthigt, Stahl zu wählen, weil kein anderes Material ausreichende Zugfestigkeit besessen haben würde, um auf die grofse Entfernung ohne Unterstützung frei gespannt werden zu können.

Digitized by Google

Die Drähte des Kabels stammen aus dem Kabelwerk von Felten & Guilleaume in Mülheim am Rhein. Die Zugfestigkeit jedes der 3 Drähte betrug ungefähr 130 kg für den Quadratmillimeter. Das Kabel ist aus durchaus zusammenhängenden Drahtstücken hergestellt, so dafs keinerlei Verbindungen oder Löthstellen nöthig waren. Die Berggipfel auf beiden Nilufern sind bei Assuan nicht sehr hoch. Auf ihnen wurden auf beiden Seiten des Flusses solide Pfeiler gebaut, auf welchen das Kabel wohlisolirt aufruht. Die Entfernung zwischen den beiden Unterstützungspunkten beträgt 2 100 m. Man kann sich wohl vorstellen, dafs der Transport des Kabels über den Nilfall und die Befestigung desselben ganz ungewöhnliche Schwierigkeiten dargeboten hat. Da der Nil an der Stelle, an welcher man ihn mit dem Kabel überschreiten mufste, nicht schiffbar ist, wurde das Kabel stromaufwärts oberhalb des Falles anfänglich durch den Flufs gezogen und späterhin durch eine genügende Zahl von Menschen, welche an den beiden Enden zogen, in die richtige Lage gebracht und schliefslich so hoch gehoben, dafs die tiefste Stelle des Kabels sich erheblich über dem Niveau des höchsten Wasserstandes befindet.

[Der Bell-Drawbaugh Telephon Prozefs.] Das Erkenntnifs des Richters Wallace, das Anfangs Dezember 1884 gegeben war und 5 Quartdruckseiten bedeckt, spricht auf Grund der Verhandlungen, welche im September zwei Wochen in Anspruch nahmen, Bell die Priorität in der Erfindung des Telephons gegen D. Drawbaugh zu. Daniel Drawbaugh aus Milltown im Staate Pennsylvania ist ein Mechaniker, der mannigfache Erfindungen und Verbesserungen gemacht und einige davon patentirt und nutzbar zu machen gewufst hat. Mit seinen Ansprüchen auf Erfindung des Telephons trat er zunächst 1880 vor, und nachdem seine Sache von der Peoples Telephone Co. aufgenommen war, wurde der Streit in verschiedenen Phasen durchgeführt, bis dieser letzte Prozefs, welcher beiderseitig aufserordentliche Kosten verursacht hat, vorläufig den Streit zu einem Ende gebracht hat. Drawbaugh legte dem Gerichtshof eine Reihe von Instrumenten (A. B. . . . . J.) vor, von denen das erste aus dem Jahre 1866 stammen soll. Der Geber seines ersten Telephons war eine mit einer Membran überspannte Porcellantheetasse; als Elektroden benutzte er Kupferdrähte mit einem Leiter von feiner Erde oder gepulverter Holzkohle. Als Empfänger diente eine Zinnbüchse ohne Boden und Deckel mit einer über das eine Ende gespannten Membran, welche mittels einer straffen Sehne an den Anker des Elektromagnetes angeschlossen war. Diese Instrumente will er später vielseitig verbessert haben und stellte sowohl Batterie als Magneto-Telephone aus. Eine grofse Zahl von Zeugen, unter denen sich geachtete Männer befanden, bekundeten entweder, dafs sie von Drawbaughs Telephon gehört hatten, oder dafs sie bei Versuchen mit denselben zugegen gewesen, oder dafs sie die vorgelegten Instrumente identifiziren könnten. Viele dieser Zeugnisse bezogen sich auf die Jahre 1867 bis 1876; Bells Patent trägt das Datum des März 1876, seine Anmeldung geschah am 14. Februar 1876. Es gelang indefs Bells Anwälten, die Datenangaben der Zeugen stark zu erschüttern, und einigen der Hauptzeugen, deren Unbescholtenheit nicht bezweifelt werden konnte, ward nachgewiesen, dafs die betreffenden Instrumente, welche sie zu erkennen glaubten, zu den bezeugten Leistungen unfähig waren. Die Gegner suchten eben darzuthun, dafs die vorgeblich alten Instrumente neuere geschickte Nachbildungen seien. Dieser Ansicht schien auch der Richter beizutreten, welcher besonders die Glaubwürdigkeit von Drawbaughs eigenen Aussagen bezweifelte. Auch Drawbaugh selbst hatte keine schriftlichen Notizen zur Unterstützung seiner Zeitangaben aufzuweisen. Jedenfalls aber will er sich z. B. 1870 nach Geburt eines Sohnes mit seiner Frau telephonisch unterhalten haben. Obwohl er aber selbst mehrere Patente nahm und Anderen bei Abfassung von Patentschriften behülflich war, bewarb er sich doch in den Jahren 1870 bis 1880 um kein Telephonpatent, trotzdem er nach verschiedenen Aussagen die gewaltige Tragweite seiner neuen Erfindung vollkommen erkannte. Geldmangel soll ihn daran verhindert haben. Mehrere Zeugen erhärteten, dafs er ihnen für pekuniäre Unterstützung Theilprofite angeboten. Gegen Drawbaugh spricht andererseits ein noch 1878 von Drawbaugh selbst abgefafster, etwas hochtrabender Prospectus, in dem er seine mannigfachen Erfindungen kräftig anpreist, seiner Telephone aber nur ganz beiläufig erwähnt. Schon vorher, 1874 bis 1876, hatte er in einem Zirkular verschiedene seiner elektrischen Erfindungen, eine Uhr, eine magneto elektrische Maschine ohne Batterie u. s. w., ausführlich beschrieben; von seinem Telephon sagte er nichts. Mit dem Telegraphen-Inspektor Kiefer verhandelte er öfter wegen seiner Feuermelder und anderer Apparate, sprach aber auch nicht über seine Telephone, und einem Prefskorrespondenten legte er seine Ideen über ein nach Art der Tonskala arrangirtes Alphabet vor, das sich für telegraphische Zwecke eignen werde.

Es läfst sich nicht leugnen, dafs der Fall verwickelter Natur ist, und man kann nicht sagen, dafs das Erkenntnifs des Richters dadurch an überzeugender Kraft gewinnt, dafs er sich des Längeren über Bells besondere Begabung für Forschung und Versuch ergeht. Man war auf den Ausgang allgemein gespannt und sehr zweifelhaft vorher. Die Entscheidung brachte die Aktien der Bell-Gesellschaft, welche im Sommer auf 150 gesunken waren, bis auf 250 und sogar 300; aufserdem wurde die Jahresdividende nachträglich um 3% erhöht, so dafs sie sich auf 15% beläuft. Das Grundkapital der Gesellschaft von 10 Millionen Dollars soll zur Ausdehnung der Anlagen verdoppelt werden. Damit wird sich indefs das Murren gegen das »Bell-Monopol« vermehren und die Prozesse haben noch kein Ende erreicht. The United States Telephone Co. rüstet sich zum Streit, weil Bell ihren, des Mc. Donough, Empfänger benutzte. Auch in Canada ist Bell angefochten, allerdings auf ganz anderem Boden. Nach canadischem Recht wird ein Patent nichtig, falls die Manufaktur des Artikels nicht binnen zwei Jahren in Canada begonnen wird und falls der Patentinhaber selbst seine eigenen Artikel noch nach Ablauf des ersten Jahres nach Canada importirt. Beides soll die dortige Bell-Gesellschaft gethan haben[1]). Die allgemein starke Opposition gegen Bell in Amerika wendet sich übrigens besonders gegen den sehr allgemeinen »fünften Anspruch«, nach dem Bell für sich die Erfindung von elektrisch-undulatorischen Wellen nach Art der Schallwellen in Anspruch zu nehmen scheint. »Dieser Satz wird schliefslich vielleicht fallen, wie auch Morse seinen »achten Anspruch, den Gebrauch des Elektromagnetismus zur Wiedererzeugung von gewissen Zeichen am fernen Ort« aufgeben mufste, da die Richter eine besondere Maschinerie oder einen besonderen Prozefs, nicht aber eine Naturkraft durch das Patentgesetz reserviren wollten.

[1]) Seitdem hat am 24. Januar 1885 der Ackerbauminister in Canada, als erster Patentkommissionär, in der That eine endgültige Entscheidung dahin abgegeben, dafs das Bell Patent in Canada null und nichtig ist, weil die dortige Bell Co. ihre Telephone auch nach Jahresfrist noch importirt hat, dieselben in Canada während der ersten zwei Jahre nicht fabrizirt und die Bewilligung von Lizenzen gegen Geldentschädigung verweigert hat.

Digitized by Google

[Einflufs politischer Ereignisse auf den Telegrammverkehr.] Als Beleg für den Einflufs wichtiger Ereignisse auf den Telegrammverkehr berichtet das Archiv für Post und Telegraphie 1885, S. 251, eingehend über den Telegrammverkehr bei dem Telegraphenamt No. 2 (Börse) in Berlin am 8. und 9. April d. J. Am 8. April wurde die Börse durch die Gerüchte einer neu einzuführenden russischen Couponsteuer beunruhigt; dies steigerte an diesem Tage bei dem vorgenannten Amte die Zahl der Telegramme auf 6 573, während sie sich im Jahre 1884 an jedem Börsentage durchschnittlich auf 4 700 belaufen hatte. Am 9. April früh traf die Nachricht von dem Zusammenstofse der Russen mit den Afghanen ein; die Kurssteigerung des vorhergehenden Tages schlug in einen bedeutenden Rückgang der russischen und anderer Werthpapiere um, und es wurden an diesem Tage 5 630 Telegramme aufgegeben, 2 980 bestellt und 443 im Durchgange bearbeitet, zusammen 9 053 Telegramme erledigt — eine früher noch nie erreichte Zahl. Auch bei dem Haupt-Telegraphenamt in Berlin steigerte sich der Verkehr aufsergewöhnlich. Der Gesammtverkehr belief sich am 9. April auf 24 581 Telegramme.

[Neue Telegraphirweise von und nach einem fahrenden Eisenbahnzuge.] Kürzlich sind auf einer der Eisenbahnen New-Yorks auf einer 20 km langen Strecke angeblich ganz befriedigende Versuche mit einer von Phelps in Vorschlag gebrachten neuen Art und Weise angestellt worden, um eine telegraphische Verständigung zwischen einem fahrenden Eisenbahnzuge und den Eisenbahnstationen herzustellen. Die Schwierigkeiten, welche sich der unmittelbaren Verbindung beider durch eine Telegraphenleitung und der Ueberführung der Ströme aus dieser nach den auf dem Zuge befindlichen Apparaten und umgekehrt entgegensetzen, sollen dabei durch Benutzung einer Art Uebertragung der Zeichen durch Induktion überwunden werden. Es werden dazu zwei getrennte Stromkreise hergestellt: der eine reicht von Station zu Station, der andere verläuft blos auf dem einen Wagen des Zuges, und beide werden einander so nahe gebracht, dafs eine wirksame Induktion aus einem in den anderen möglich wird. Der von Station zu Station laufende Leiter ist, wie die Annales Industrielles, 1885, S. 398, berichten, ein isolirter Draht, der in eine auf den Querschwellen mittels Unterlagen angebrachte, mit einem Deckel geschlossene hölzerne Rinne von quadratischem Querschnitt mit 5 cm Seite, an den Kreuzungsstellen und Niveauübergängen dagegen in ein unter die Erde gelegtes Gasrohr eingeschlossen ist. Den Stromkreis auf den Wagen bildet ein isolirter Kupferdraht, welcher in 90 Windungen auf einen Rahmen gewickelt ist; die Windungen liegen in einer zum Geleise parallelen lothrechten Ebene; der untere Theil der über die ganze Wagenlänge laufenden Windungen ist in einem 50 mm weiten Gasrohre eingeschlossen und befindet sich unter dem Wagenboden, in 175 mm Entfernung von dem schon erwähnten Leiter; der obere Theil der Windungen läuft über das Dach des Wagens; die Drahtlänge beträgt daher ungefähr 2 500 m. Jeder von der Station aus durch die in möglichst gleicher Höhe über den Schwellen hingeführte Leitung gesendete Strom erzeugt in den Windungen einen Induktionsstrom, welcher mittels eines sehr empfindlichen Relais einen Lokalstrom durch einen Morse-Apparat schliefst. In den Stationen wird als Empfänger ein Telephon in die Leitung eingeschaltet und als Klopfer benutzt. Ein weiteres Eingehen auf diese Telegraphirweise mag einem späteren Hefte vorbehalten bleiben.

[Verwendung von Knallkapseln bei Eisenbahnsignalen.] Es dürfte hier vielleicht auszugsweise das Referat Erwähnung finden, welches in dem Berichte der X. Versammlung der Techniker des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (1884) rücksichtlich der Frage: »Sind irgendwo mit den Einfahrts- oder Vorsignalen verbundene Vorrichtungen in Benutzung, welche selbstthätig bei Stellung des Signales auf Halt Knallkapseln an geeigneter Stelle auf die Schiene legen, und wie haben sich dieselben bewährt?« erbracht worden ist.

Diese Frage wurde von 23 Eisenbahn-Verwaltungen des Vereins beantwortet, darunter von 14 verneinend.

Bei den Königl. Eisenbahn-Direktionen Berlin, Bromberg, Köln (rechtsrheinisch) und Magdeburg sind derartige Einrichtungen versuchsweise in Anwendung oder Ausführung, ohne dafs schon gegenwärtig darüber ein Urtheil gefällt werden könnte.

Nur bei der Oesterreich-Ungarischen Staatsbahn-Gesellschaft und der Oesterreichischen Südbahn sind solche Einrichtungen in regelmäfsiger Anwendung. Die erstere hat Flügelsignale mit Knallsignalen verbunden, giebt jedoch nicht an, wie sich die Einrichtung bewährt. Die Oesterreichische Südbahn hat für den in Winterszeit angewendeten Thorverschlufs am Semmeringer Haupttunnel in Verbindung mit den Einfahrtsignalen Knallsignale in Anwendung, welche Vorrichtung sich seit dem Jahre 1858 vollkommen bewährt.

Dagegen hält die Elsafs-Lothringische Bahn das selbstthätige Auflegen der Knallkapseln aus dem Grunde nicht für zweckmäfsig, weil die Füllung keine genügende Sicherheit dafür bietet, dafs die Kapsel noch explodire, wenn sie längere Zeit den Witterungsunbilden ausgesetzt war.

Die Oberschlesische Bahn hält die Einrichtung nicht für zweckmäfsig, weil auf eingeleisigen Strecken auch jeder ausfahrende Zug und auf zweigeleisigen Strecken jeder anzuhaltende Zug auch bei klarem Wetter das Knallsignal bethätigen würde.

Die Franz-Josef-Bahn endlich hält es für fraglich, dafs die mechanisch aufzulegenden Knallkapseln im Winter bei Schnee gut funktioniren.

Es ist ferner versuchsweise von der Königl. Eisenbahn-Direktion Köln (linksrheinisch) ein selbstthätiges elektrisches Vorsignal (Konstruktion Schellens) zur Anwendung gelangt; dasselbe wird, wenn der Abschlufstelegraph auf »Halt« steht, vom Zug ausgelöst, und giebt auch bei ungünstiger Witterung ein deutlich vernehmbares Signal auf einem Glocken-Rasselwerk (Bericht der X. Techniker-Versammlung). L. K.

[Patentprozefs Edison contra Swan.] Bei dem allgemeinen Interesse, welches oben genannter Patentprocefs erregt hat, halten wir es für geeignet, die Entscheidung der zweiten Zivilkammer des Königlichen Landgerichts I zu Berlin unseren Lesern zur Kenntnifs zu bringen. Eine Anzahl der richterlichen Entscheidungsgründe sind nämlich auch für andere Fälle unmittelbar anwendbar.

Zur Orientirung schicken wir voraus, dafs die Deutsche Edison-Gesellschaft schon im Sommer des Jahres 1883 gegen die Herren Gebr. Naglo in Berlin, welche Swanlampen in Verkehr brachten, und gegen Herrn R. Eisenmann ebendaselbst, welcher Swanlampen in einer elektrischen Beleuchtungsanlage benutzte, Klage wegen Patentverletzung erhoben hatte.

Als Antwort hierauf klagte die Swan United Electric Light Co. auf Nichtigkeitserklärung des

Digitized by Google

Edison'schen Fundamentalpatentes für Glühlampen No. 12174. Die Klägerin wurde jedoch mit ihrem Antrag am 15. Februar 1884 vom Patent-Amt abgewiesen und in die Kosten verurtheilt. Hiergegen hat jedoch die Swan Co. Berufung beim Reichsgericht eingelegt; eine mündliche Verhandlung hat bis jetzt noch nicht stattgefunden.

Inzwischen ist nun in dem von der Edison-Gesellschaft zuerst angestrengten Prozefs eine Entscheidung gefällt worden.

Das Urtheil lautet:

»Die Beklagten (Gebr. Naglo) werden verurtheilt, den Betrieb der von ihnen in Benutzung genommenen, nach dem dem Joseph Wilson Swan ertheilten Deutschen Reichs-Patente No. 13071 hergestellten elektrischen Glühlampen einzustellen und sich fernerhin des Gebrauches, des Inverkehrbringens und des Feilhaltens solcher Glühlampen zu enthalten. Das Urtheil wird für vorläufig vollstreckbar erklärt, sofern Kläger durch Hinterlegung von 50 000 Mark Sicherheit leistet.«

Das Urtheil stützt sich auf folgenden Thatbestand:

»Dem Th. A. Edison zu Menlo-Park ist auf seine am 26. November 1879 eingegangene Anmeldung das Deutsche Reichs-Patent No. 12174 auf »Neuerungen an elektrischen Lampen« ertheilt worden.

Die Patent-Ansprüche lauten:

1. Eine elektrische Lampe, die durch Weifsglühen Licht giebt und in der Hauptsache aus Kohlenfaser von grofsem Widerstande besteht, welche, wie beschrieben, dargestellt und mit metallischen Drähten verbunden ist.
2. Ein Faden oder Streifen aus Kohlenfasern, welcher in solcher Weise in Spiralform gewunden ist, dafs nur ein Theil der Oberfläche dieses Kohlenleiters Licht ausstrahlt.
3. Die oben beschriebene Methode, die Platinakontaktdrähte an den Kohlenfaden zu befestigen und das Ganze in einem geschlossenen Gefäfse zu karbonisiren, wie auseinandergesetzt worden ist.

Die Beklagten (Gebr. Naglo in Berlin) benutzen und bringen gewerbsmäfsig in Verkehr elektrische Glühlampen, deren wesentliche Einrichtungen bestehen in einem weifsglühenden, in einem luftdichten, ganz oder theilweise luftleeren Glasgefäfse eingeschlossenen Kohlendraht, hergestellt aus baumwollenem Garn, welches vor der Verkohlung durch Einwirkung von Schwefelsäure pergamentisirt und mit dünnen, in das Glas geschmolzenen Platinadrähten verbunden ist.«

Als Entscheidungsgründe wird folgendes angeführt:

»Was zunächst den Einwand der Beklagten betrifft, dafs, so lange das Swan'sche Patent No. 13071 zu Recht bestehe, nach diesem Systeme hergestellte Lampen verbreitet werden dürfen, so ist darauf zu bemerken, dafs das Patentrecht, als ein absolutes Untersagungsrecht, dem Inhaber in erster Linie nur die Befugnifs giebt, die Benutzung der patentirten Erfindung ohne seine Erlaubnifs allgemein zu verbieten, so dafs also im vorliegenden Falle dem Inhaber des Patentes No. 13071 die Befugnifs zustehen würde, die Benutzung seines Pergamentisirungsprozesses bei Erzeugung von Kohlenleuchtkörpern aus baumwollenem Garn zu untersagen.

Nach §§ 4, 11[1] des Patentgesetzes hat derselbe nun zwar auch das Recht, seine Erfindung gewerbsmäfsig auszunutzen. Es darf hierdurch aber in die bestehenden älteren Rechte anderer Patent-Inhaber nicht eingegriffen werden.

Wenn daher der Verwerthung der Erfindung ein älteres Verbietungsrecht entgegensteht, so darf der spätere Erfinder zwar die Anwendung seiner Erfindung Anderen verbieten, ist aber an der wirthschaftlichen Verwerthung seiner Erfindung thatsächlich so lange gehindert, als das entgegenstehende ältere Verbietungsrecht in Kraft ist.

Das Patent No. 13071 ist nun dem Rechtsvorgänger der Beklagten, Swan, nicht auf »elektrische Lampen«, sondern nur auf »Verbesserung in der Herstellung von Kohlenbügeln für elektrische Lampen«, also auf ein gewisses verbessertes Verfahren bei Erzeugung von Kohlen für elektrische Erleuchtungszwecke ertheilt. Ist daher diese Erfindung nur ausführbar, wenn die früher patentirten Neuerungen Edisons mitbenutzt werden, so ist Swan's Patent von Edison's älterem Patente wirthschaftlich abhängig, d. h. Swan kann in Deutschland seine eigenen Verbesserungen nicht verwerthen ohne Edison's Erlaubnifs zur Mitbenutzung seines Patentes. Dritte können auf Verbesserungen zu patentirten Vorrichtungen nur selbstständige Patente erhalten, und das Patent-Amt hat bei der Ertheilung nur zu prüfen, ob diese Verbesserungen überhaupt eine gewerbliche Verwerthung gestatten, nicht aber, ob dieselbe rechtlich davon abhängig ist, dafs der Patentsucher sich die Erlaubnifs zur Mitbenutzung anderer Patente verschafft.

Ueber die eventuelle Kollision zweier Patente hat dann der Zivilrichter zu entscheiden.

Es handelt sich also in dem vorliegenden Rechtsstreite darum, festzustellen, ob die Verwerthung des Patentes No. 13071 durch Herstellung der von den Beklagten verbreiteten elektrischen Glühlampen eine Verletzung des klägerischen Patentes No. 12174 enthält.

Die Verletzung des Patentrechtes durch Herstellung nachgemachter Gegenstände erfordert nicht nothwendig eine vollständige Nachbildung der patentirten Erfindung, sondern wird auch schon dadurch begangen, dafs letztere in wesentlichen Theilen reproduzirt wird, dafs die Nachbildung auch nur in einzelnen wesentlichen Merkmalen, auf welche sich der Patentschutz erstreckt, mit dem Gegenstande der patentirten Erfindung übereinstimmt.

Das Gericht hat nun die Ueberzeugung gewonnen, dafs durch die Herstellung der Swan-Lampen der Anspruch No. 1. des klägerischen Patentes verletzt wird, insofern derselbe als einen Hauptbestandtheil der patentirten Gesammterfindung die Herstellung eines fadenförmigen Leuchtkörpers für elektrische Lampen durch Carbonisirung von Baumwollenfäden oder anderem faserigen Material (Leinenfäden, Holzsplitter, Papier) oder eines Teiges von Theer und Lampenrufs (bezw. Graphit, Kohle) schützt.

Die beiden Gutachten des Kaiserlichen Patent-Amtes vom 5. April und 30. Dezember 1884 erklären diesen Leuchtkörper für einen wesentlichen Bestandtheil des klägerischen Patentes.

Der hierin geschützte Erfindungsgedanke besteht in der Konstruktion eines fadenförmigen, durch Karbonisirung von Baumwollenfasern u. s. w. hergestellten, lichtgebenden Körpers aus Kohlenstoff, welcher die gewundene Form durch Biegen erhalten kann, also in der Methode, unter Verarbeitung der sonst spröden Kohle zu Schleifen, Spiralen u. s. w., einen Leuchtkörper zu schaffen, der annähernd an Zähigkeit den Metallen gleichkommt, dabei aber der Einwirkung weit höherer Temperaturen widersteht und einen elektrischen Widerstand besitzt, welcher die Theilung des elektrischen Stromes gestattet. Die Behauptungen der Beklagten, dafs diese angebliche Erfindung Edison's nicht neu, und dafs die nach dem Patente No. 12174 hergestellten Lampen praktisch nicht verwerthbar seien, sind für den vorliegenden Rechtsstreit unerheblich und gehören in das über die Nichtigkeitserklärung des

Digitized by Google

klägerischen Patentes schwebende Verfahren. Das Gericht hatte nur zu prüfen, ob dem Kläger durch das zu Recht bestehende Patent No. 12174 der oben präzisirte Erfindungsgedanke geschützt ist.

Die Lampen, welche die Beklagte verbreitet, enthalten nun unstreitig einen durch Karbonisirung eines Bauwollenfadens hergestellten Leuchtkörper, dem die gewünschte Form durch Biegen gegeben worden ist.

Hierin mufste eine Verletzung des klägerischen Patentes gefunden werden. Die von Swan angewendete Methode, den Baumwollenfaden vor der Verkohlung zu pergamentisiren, mag eine Verbesserung des Edison'schen Verfahrens enthalten, berechtigt aber nicht dazu, letzteres ohne Edison's Erlaubnifs anzuwenden. Der praktische Erfolg der Swan'schen Operation ist nach dem Gutachten des Patent-Amtes vom 5. April 1884 der, dafs dem Baumwollenfaden das pflanzenfaserige Gefüge genommen wird. Dieser Umstand ist aber zur Begründung eines wesentlichen Unterschiedes zwischen dem Swan'schen und dem Edison'schen Leuchtkörper nicht geeignet; denn wie wenig es letzterem auf das pflanzenfaserige Gefüge des Kohlenfadens ankommt, ist daraus zu entnehmen, dafs er einen aus Theer und Lampenrufs gebildeten Faden (wo von einem derartigen Gefüge keine Rede sein kann) neben dem Baumwollenfaden wahlweise zuläfst. Wesentlich ist nur, dafs als Leuchtkörper eine Kohle in der eigenthümlich hergestellten Fadenform benutzt wird.«

Auf Grund der oben mitgetheilten Entscheidung ist auch Herrn R. Eisenmann, dem Inhaber einer gröfseren Beleuchtungsanlage, welche mit Swanlampen ausgestattet war, durch richterliche Entscheidung die sofortige Einstellung des Betriebes wegen Patentverletzung angeordnet worden.

Die Herren Gebr. Naglo haben gegen das oben mitgetheilte Urtheil unter dem 22. April Berufung beim Königlichen Kammergericht erhoben.

[**Städtische Elektrizitätswerke in Berlin.**] Die Räumlichkeiten für die Zentralstation auf dem Gensdarmenmarkt sind in der Hauptsache vollendet. Nachdem die städtischen Behörden den Plan des Leitungsnetzes genehmigt haben, ist man mit der Legung desselben beschäftigt. In vielen anzuschliefsenden Häusern sind die Leitungen bereits gelegt. Neuerdings wurden den Abtheilungen der städtischen Behörden für Bauwesen und Kanalisation Kabelproben für die unterirdischen Leitungen zur Begutachtung vorgelegt.

[**Franklin-Gesellschaft für elektrische Anlagen in Wien.**] Unter obigem Namen ist eine Gesellschaft in Bildung begriffen, welche sich mit Fernsprechanlagen und Einrichtungen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung beschäftigen wird. Für Telephonverbindungen hat dieselbe bereits Konzession erworben.

Die elektrische Beleuchtung des Washington-Denkmals ist der United States Electric Light Co. übertragen worden. Die Betriebskraft wird durch einen 25 pferdigen Westinghouse-Motor geliefert werden.

[**Elektrische Beleuchtung des Museums zu Grévin.**] Die Anwendung des elektrischen Lichtes im Museum zu Grévin zeigt vielleicht am vortheilhaftesten die Vorzüge dieser Beleuchtungsart. Die grofsen Säle mit ihren Ornamenten, die vielen Gemälde, welche die verschiedensten Objekte darstellen, besonders aber die Beleuchtung der Dioramen boten nicht geringe Schwierigkeiten dar. Die Ingenieure der Edison-Gesellschaft haben aber alle Hindernisse glänzend besiegt. Die Beleuchtung des Museums ist vortrefflich und gewährt den Besuchern, welche sich bis dahin oft über die durch das Gas erhöhte Temperatur beklagt hatten, die gröfste Befriedigung.

Die Einrichtung besteht aus 372 Glühlampen von Edison zu 8 und 16 Kerzen, zusammen eine Lichtstärke von 4 336 Kerzen, dazu 2 Bogenlampen. Sie werden gespeist durch eine Dynamomaschine von Edison für 300 A-Lampen, welche durch eine Dampfmaschine zu 50 Pferdekräften von der Firma Lecouteux & Garnier getrieben wird; der Kessel ist einer von dem unexplodirbaren System Collet.

Die Glühlampen sind je nach den Sälen in 10 verschiedene Stromkreise geschaltet, welche man nach Belieben ein- und ausschalten kann, so dafs man nach Bedürfnifs diese und jene Säle und Foyers anzünden oder auslöschen kann, ohne die übrigen Lampen dadurch zu beeinflussen. Die 2 Bogenlampen, System Cance, welche vor dem Eingang auf dem Boulevard angebracht sind, bilden 2 Stromkreise; sie befinden sich im Nebenschlusse zu den Klemmen der Maschine und ihre Helligkeit wird durch Neusilberwiderstände regulirt.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.[1])

[**No. 30486. Strom- und Spannungsmesser. S. Schuckert in Nürnberg.**] Die Erfindung bezweckt, in Strom- und Spannungsmessern alle Eisenmassen möglichst zu reduziren, um den Einflufs des remanenten Magnetismus und damit jegliche Ursache einer Aenderung des Instrumentes zu beseitigen, ferner die schädliche Reibung der Lager zu vermindern und die Empfindlichkeit des Instrumentes dadurch zu erhöhen, dafs die wirksamen Kräfte keinen Druck oder Zug auf die Axe ausüben und das Gewicht der bewegten Theile auf das kleinste Mafs beschränkt ist. Bei der einen Ausführung ist ein Eisenblech, z. B. in Form einer Röhre von beliebigem Querschnitt, in Form einer Kreis- oder Ellipsenscheibe, eines Kreissegmentes oder eines Ringes, innerhalb — oder auch aufserhalb — eines Solenoids auf einer zur Solenoidaxe parallelen Axe, aber exzentrisch zum Solenoid befestigt, so dafs es durch die Wirkung des Stromes nicht, wie sonst gewöhnlich, parallel zur Solenoidaxe bewegt, sondern von dem ihm näher liegenden Rande des Solenoids stärker angezogen wird und dabei einen ebenfalls auf seiner Axe befestigten Zeiger um ein der Stromstärke entsprechendes Stück über einer Skala hinbewegt. Anstatt der Schwerkraft kann auch die Zugkraft einer Spiral- oder Torsionsfeder der magnetischen Anziehung entgegengesetzt werden. Bei einer anderen Ausführung schliefsen die beiden Axen einen spitzen oder rechten Winkel mit einander ein.

[1]) No. 29704 und No. 30480 vgl. S. 199.

Digitized by Google

[No. 30103. Schaltvorrichtung für Fernsprecher. H. Clay in Philadelphia.] Das Eigenthümliche in dieser Erfindung liegt in folgendem: In dem Umschaltamte (dem Vermittelungsamte) sind für gewöhnlich alle einmündenden Leitungen mittels Schnuren, in denen ein Leitungsdraht liegt, durch einen und denselben Fernsprecher an Erde gelegt. Dazu besitzt jede Schnur nahe an ihrem Ende einen kegelförmig zulaufenden Metallknopf und ruht, durch ein an der Schnur angebrachtes Gewicht nach unten gezogen, für gewöhnlich in einem eben so geformten Loch einer metallenen Umschaltplatte, von welcher ein Draht nach dem erwähnten Fernsprecher und dann zur Erde führt. An den Metallknopf setzt sich noch ein metallenes Endstück an, über welches gegen den Metallknopf hin eine aus isolirendem Material hergestellte Hülse geschoben ist, damit man es an dieser anfasse. Die Verbindung zweier Leitungen erfolgt unter Einschaltung eines Elektromagnetes, dessen Ankerhebel sich an dem einen Ende zu einer Gabel spaltet; die beiden Gabelzinken sind nach unten umgebogen und legen sich vor zwei gegen einander isolirte, aber auf einer gemeinschaftlichen Axe sitzende Metallhebel, von denen Drähte nach den beiden Enden der Elektromagnetrollen laufen und in welche die metallenen Endstücke der beiden zu verbindenden Leitungen eingehängt werden. Ist das Gespräch beendet, so sendet einer der beiden Theilnehmer einen Batteriestrom durch den Elektromagnet, letzterer zieht seinen Anker an und die beiden an der Gabel bisher gefangenen Metallhebel kippen herab, wobei die beiden Endstücke von ihnen abgleiten und sich von selbst wieder mit ihren Knöpfen in die Umschalteplatte einsenken.

[No. 30428. Schaltung für Mikrophone, um die Stärke des Linienstromes zu reguliren. W. Gillett in Flushing, V. S. A.] Der Zweck der Erfindung ist, an telephonischen Apparaten, deren Geber mit mehreren Mikrophonen in Parallelschaltung arbeitet, sowohl die sämmtlichen primären Stromkreise zugleich nach Wunsch zu unterbrechen oder zu schliefsen, als auch nach Erfordernifs alle oder auch nur einzelne Induktionsstromkreise zu benutzen. Ersteres geschieht einfach dadurch, dafs die von den negativen Polen sämmtlicher Mikrophonbatterien unmittelbar kommenden Drähte zu einem Einzeldrahte vereinigt werden und ebenso die von den positiven Polen dieser Batterien kommenden Drähte zu einem zweiten Einzeldraht, und dafs diese beiden Einzeldrähte nun in einem zweischienigen Stöpselumschalter unverbunden gelassen werden oder durch den Stöpsel mit einander verbunden werden. Letzteres geschieht eben so einfach durch eine den Induktionsstromkreisen entsprechende Anzahl gleicher Umschalter, welche in die von dem einen Ende sämmtlicher sekundären Induktionsrollen nach der gemeinschaftlichen Erde führenden Drähte eingeschaltet werden; die anderen Enden sämmtlicher sekundären Induktionsrollen sind durch einen Fernsprecher hindurch mit der gemeinschaftlichen Luftleitung verbunden.

[No. 30262. Herstellungsart von Bürsten für die Stromabgeber an elektrischen Maschinen. O. Schulze in Strafsburg i. Els.] Die Bürsten werden nicht aus über einander gelegten dünnen Blechen oder aus einzelnen geraden Drähten oder aus Blechen und Drähten hergestellt, sondern aus neben und über einander gelegten, gedrehten, geklöppelten oder gewebten Drahtseilen in runder oder flacher Form, wodurch eine gröfsere Elastizität derselben erreicht wird. Das Aufdrehen der einzelnen Drahtseile wird durch eine starke galvanische Verkupferung (sogen. galvanische Löthung) der Spitzen verhindert.

[No. 30624. Regulirung von Elektromotoren, welche durch Akkumulatoren betrieben werden. G. Philippart in Paris.] Behufs Regulirung der Elektromotoren werden zwei getrennte Akkumulatorenbatterien angewendet, von denen die eine mit unveränderlicher Elementenzahl den Anker des Elektromotors mit Strom speist, während bei der anderen Batterie, welche ihren Strom durch die Elektromagnete sendet, die Anzahl der wirksamen Elemente nach Bedarf gröfser oder kleiner genommen wird.

BÜCHERSCHAU.

Verzeichnifs der von dem Kaiserlichen Patentamt im Jahre 1884 ertheilten Patente. 228 S. Berlin. Carl Heymanns Verlag. 9 M.

Eclairage des trains de chemin de fer par l'électricité combinée avec le gaz, système de M. le docteur Tommasi. In 8°. 23 p. Bruxelles, rue de l'Enseignement 56a.

L. de Gerando, Nouveaux procédés de régulation des galvanomètres (boussols des tangentes); nouvelles méthodes de détermination des forces électromotrices et des resistances des piles; applications importantes à quelques parties des méthodes générales d'experimentation. 23 S. Paris, Baudry & Co.

Transactions of the American Institute of Electrical Engineers. Vol. 1. May/October 1884. 158 p. New-York. Published by the Institute.

Proceedings of the National Conference of Electricians. Philadelphia, Sept. 8/13 1884. 300 p. 16°. New-York 1885, W. J. Johnston. 75 cents.

Berlys Universal electrical directory. New-York 1885, The Electrical Publishing Co. 115 Nassau Street.

T. D. Lockwood, Electrical measurement and the galvanometer and its use. 184 p. New York. J. H. Bunnell & Co. 112 Liberty Street.

International Electrical Exhibition 1884. Report of Examiners.
Sections XIV—XVI. Batteries.
Section XXX. Machinery and Mechanical Appliances.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. München. 1885.

Heft 1. E. Pfeiffer, Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit der Mischung von Wasser und Alkohol.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 24. Bd.

Heft 4. E. Kittler, Ueber Messung von Stromstärken. — G. Quincke, Elektrische Untersuchungen. — A. Gockel, Ueber die Beziehungen der Peltierschen Wärme zum Nutzeffekt galvanischer Elemente. — W. H. Schultze, Ueber die Wechselwirkung zweier zu einander senkrechter magnetischer Vertheilungen. — R. Weber, Die elektrische Sirene.

***Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1885. 256 Bd.

Heft 1. Elektrische Beleuchtung mittels Batterien, von E. Vohwinkel. — Ueber die elektrolytische Gewinnung von Metallen und Chlor, von Ferd. Fischer. — Tommasis Heizung der Eisenbahnwagen mittels Elektrizität.

Heft 2. A. Münchs Rufvorrichtung für Fernsprecher mit Hufeisenmagnet. — Die Betriebsverhältnisse der elektrischen Eisenbahnen.

Heft 3. S. Schuckerts Strom- und Spannungsmesser. — Ducretets Galvanometer für starke und hochgespannte elektrische Ströme bezw. astatisches Galvanometer. — Verhütung von Elektrizitätsentwickelung in Wachstuchfabriken u. dergl. durch entsprechende Regelung der Luftfeuchtigkeit. — Kraftbedarf bei Bogenlichtbeleuchtung und elektrischer Arbeitsübertragung.

***Zeitschrift f. Instrumentenkunde.** Berlin 1885. 5. Jahrg.

No. 4. Eine neue Form von Federn an elektrischen und anderen Mefsinstrumenten. — Neue Methode für die direkte Messung absoluter magnetischer Intensitäten. — Konstruktion der Uretalons für das legale Ohm.

Göttinger Nachrichten. Göttingen 1885.

No. 2. F. Kohlrausch, Die elektrische Leitungsfähigkeit wässeriger Lösungen im Zustande äufserster Verdünnung.

Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden 1885. 24. Jahrg.

Heft 2. A. Classen und W. Halberstadt, Elektrolytische Bestimmungen und Trennungen.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1885. 28. Jahrg.

No. 11. Prof. Dr. L. Weber, Ueber ein Photometer.

***Elektrotechnische Rundschau.** 1885. Bd. 2.

No. 4. Dr. Th. Stein, Neue Verwendungsweisen des elektrischen Glühlichtes zu ärztlichen und chirurgischen Zwecken. — Die elektrische Ausstellung der Société internationale des Electriciens zu Paris. — L. Deinhard, Die elektrische Ausstellung in Philadelphia. — R. Scharfhausen, Ueber einige Versuche mit der Influenzmaschine. — Neue Methode zur Photographie des elektrischen Funkens.

***Zeitschrift für Elektrotechnik.** 3. Jahrg. Wien 1885.

No. 6. Prof. Fr. Goppelsröder, Verschiedene Mittheilungen über Elektrolyse. — Das Multiplex-System von La Cour und Delany. — Galvanische Säule von E. de Lalande. — Energieverluste bei der elektrischen Beleuchtung. — Hydro-Locomobile. — R. v. Fischer-Treuenfeld, Militair-Telegraphie. — Marcheses Verfahren bei der Elektrolyse. — Die elektrische Beleuchtung des Theaters in Carlsbad. — Das Watt und die Pferdekraft. — Die Elektrizität als Bekämpferin der Feuersgefahr. — Die Elektrizität in der Bienenzucht. — Dr. L. Weber, Berichte über Blitzschläge in Schleswig-Holstein.

No. 7. Dr. S. Dolinar, Bemerkungen über eine Wickelung des Gramme'schen Ringes mit entsprechend geformten Bürsten zur Schwächung der schädlichen Vorgänge in demselben. — Prof. Fr. Goppelsroeder, Verschiedene Mittheilungen über Elektrolyse. — Bollmanns Elektro-Dynamomaschine. — Prof. G. Forbes, (Cantor Lectures), Ueber Centralstationen oder die Vertheilung der Elektrizität. — Marcheses Verfahren bei der Elektrolyse. — H. Vivarez, Verwendung des Silicium-Bronzedrahtes für leichte Kabel zur Unterseetelegraphie. — Prof. Dr. R. Lewandowsky, Ueber die Herstellung von Induktoren zu ärztlichen Zwecken. — Das Fernsprechwesen der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung. — Dr. L. Weber, Berichte über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein.

No. 8. M. Burstyn, Die elektrische Geschützabfeuerung an Bord unserer Kriegsschiffe. — Prof. Schneebeli, Das Berthoud-Borel-Kabel im Arlbergtunnel. — Dr. P. Mönnich, Ueber eine neue Fallmaschine. — R. v. Fischer-Tueurnfeld, Militärtelegraphie. — Prof. Fr. Goppelsroeder, Verschiedene Mittheilungen über Elektrolyse. — H. Vivarez, Verwendung des Silicium-Bronzedrahtes für leichte Kabel zur Untersee-Telegraphie. — Prof. Dr. R. Lewandowski, Ueber die Herstellung von Induktorien zu ärztlichen Zwecken. — J. Zacharias, Zur Deduktion der elektrischen Erscheinungen auf Grund der Anschauungen von Secchi, Maxwell, Anderssohn u. A. — J. Weber, Ergänzungen zu dem Aufsatz: »Ueber die Quelle der Volta-Elektrizität. — Dr. A. v. Wurstemberger, Ueber den Kraftverbrauch in den elektrischen Uhren. — S. Lemström, Resultate der wissenschaftlichen Expedition nach Sodankylä. — Die elektrische Beleuchtungsanlage in den Arkadenhäusern der Union-Baugesellschaft am Paradeplatz in Wien. — Prof. Th. Demuth, Ueber die erste elektrische Beleuchtung einer Fabrik in Reichenberg.

***Schweizerische Bauzeitung.** Zürich 1885. 5. Bd.

No. 16. Neues Mikrophon von M. Hipp.

***The Philosophical Magazine.** 1885. 19. Bd.

No. 119. W. Siemens, Contributions to the theory of magnetism. — O. J. Lodge, On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell. — Miss S. Marks, The uses of a line-divider. — J. Hopkinson, On the quadrant-electrometer. — W. E. Ayrton and J. Perry, The most economical potential-difference to employ with incandescent lamps. — E. H. Amagat, On the limit of the density and on the atomic volume of gases, and particularly oxygen and hydrogen. — W. Siemens, On the electromotive action of illuminated selenium, discovered by Mr. Fritts of New-York.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1885. 16. Bd.

No. 383. The telephone monopoly. — Dr. E. van der Venn, On the oxide of copper battery. — Measuring low resistances. — Ebels current measurer. — Grundys lamp holder. — Andr. Jamieson, Electric lighting for steamships. — The telephone and telegraph committee.

No. 384. Overhead telephone wires. — Solid v. laminated armatures. — A modern plating plant, with hints for manufacturers. — W. H. Preece, On a peculiar behaviour of glow lamps when raised to high incandescence. — Andr. Jamieson, Electric light for steamships. — The thermophone of Dr. J. Ochorowicz. — Hand regulator for the electric light employed for the projection of

Digitized by Google

shadows. — The electrical exhibition at the Paris observatory. — The telephone and telegraph committee.

No. 385. C. L. R. E. MENGES, A new astatic galvanometer. — Electric light on board the s. s. »Umbria« and »Etruria«. — The telephone at long distances. — Edmonsons calculating machine. — E. L. BERRY, The electric light at the Princes theatre. — ANDR. JAMIESON, Electric lighting for steamships. — A new cut-out. — The Berthoud-Borel lead covered cables. — Felten and Guillaume's telephonic cables.

No. 386. G. FERRARIS, Theoretical and experimental researches on the secondary generators of Gaulard and Gibbs. — A model telephone exchange system. — M. VULPIAN, Experimental researches on the electric excitability of the brain, properly so-called. — Mance's patent fault-testing apparatus. — Telegraphic physiology. — ANDR. JAMIESON, Electric lighting for steamships. — Reports on electric lighting. — Electric lighting of the British Museum and Natural History Museum.

***The Electrician.** London 1885. 14. Bd.

No. 22. Electro-depositing vats in series. — Interesting lighthouse experiments. — Electrical condition v. radiant heat. — Electric light on board s. s. »Umbria« and »Etruria«. — Domestic electric lighting in New Castle. — CH. MOURLON, The van Rysselberghe system of simultaneous telegraphy and telephony. — Electric calls with carbon contacts for railways. — OL. LODGES, On the seat of electromotive forces in the voltaic cell. — Sixpenny telegrams.

No. 23. TH. BLOKESLEY, Alternating currents. — G. KAPP, Experiment with a shunt-wound dynamo used as a motor. — Loss of the telegraph steamship »Magneta«. — CH. MOURLON, The van Rysselberghe system etc. — The new telegraph bill. — OL. LODGES, On the seat of electromotive forces in voltaic cell. — Prof. J. A. EWING, Experimental researches in magnestism. — H. PREECE, Report on electric lighting in the City. — Telegraphic communication with the sea.

No. 24. OL. HEAVISIDE, Electromagnetic induction and its propagation. — A seleno-differential recorder. — Secondary generators. — The Mackenzie patent indicator. — The late Mr. William Ladd. — OL. LODGES, On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell. — Report on the electric lighting in the City. — B. T. K. storage batteries. — The committee of overhead wires. — The cable service to South Africa.

***Engineering.** London 1885. 39. Bd.

No. 1004. The Paris electrical exhibition. — The lighting of the inventions exhibition. — The electric light on the s. s. »Oceanien«. — The electric light in photomicrography.

No. 1005. Portable electric light plant for the Suakim-Berber railway. — The Paris electrical exhibition. — Electrical governors. — A static induction gas lighter. — Reckenzauns electric tramcar. — Cunynghame, Woodhouse and Rawsons automatic cut-out.

No. 1006. The electric light on ships of war.

Comptes rendus. Paris 1885. 100. Bd.

No. 12. VULPIAN, Recherches expérimentales sur l'excitabilité électrique du cerveau proprement dit.

No. 15. A. RUHELL, Du problème électrique, considéré sous le point de vue économique et sur le rendement des machines dynamo-électriques. — CLAMOND et J. CARPENTIER, Nouveau dispositif de pile thermo-électrique. — A. DUPRÉ, Sur une pile à deux liquides. — TH. MOUREAUX, Sur la variation diurne des éléments magnétiques à l'observatoire du Parc Saint-Maur pendant les années 1883 et 1884.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 15. Bd.

No. 14. J. BOULANGER, Des systèmes d'unités dits absolus. — Exposition d'électricité de Philadelphie: AUG. GUEROUT, Les appareils de mesure. — G. RICHARD, Détails de construction des machines dynamos. — W. H. PREECE, Sur quelques phénomènes que présentent les lampes à incandescence portées à une temperature élevée. — C. C. HASKINS, Signaux de chemin de fer de MM. Parrish et Munn. — Chronique de l'étranger: Angleterre (Un nouveau téléphone). — Revue des travaux etc.: Pile à circulation de liquide, par M. J. Carpentier. Influence du courant sur l'amincissement des lames liquides, par A. W. Reinolot et A. W. Rücher. Galvanomètre à cadre curviligne. L'éclairage électrique du réticule dans les télémètres. Pièces fusibles du système Hedges. Procès de la Société Générale des Téléphones.

No. 15. C. DECHARME, Application de l'électricité à l'étude des formes vibratoires des corps solides et des liquides. — Exposition d'électricité de Philadelphie: B. ABDANK-ABAKANOWICZ, Télégraphie. — G. RICHARD, Détails de construction des machines dynamos. — JEAN LUVINI, Origine de l'électricité de l'air, des nuages orageux et des éruptions volcaniques. — P. CLEMENCEAU, L'installation des lampes Edison à la Banque de France. — Chronique de l'étranger: Allemagne (Sur les constantes de quelques nouveaux éléments galvaniques). Angleterre (Le siège de la force électromotrice dans les élémentes voltaïques). — Revue des travaux etc.: Quelques relations entre la chaleur et les actions voltaïques et thermo-électriques entre les metaux et les électrolytes; par G. GORE. Sur les effets calorifiques des courants électriques; par W. H. PREECE. Expérience d'hydrodynamique, par M. P. Parize. Une nouvelle forme d'électrophone, par le Dr. Bloch.

No. 16. B. MARINOVITCH, Signaux magnétiques. — Système nouveau de communications téléphoniques. — AUG. GUEROUT; Sur l'enroulement des armature genre Siemens. — P. CLEMENCEAU, L'industrie électrique en Espagne et en Portugal. — L'exposition d'électricité de la Philadelphie: B. ABDANK-ABAKANOWICZ, Téléphonie. — G. RICHARD, Détails de construction des machines dynamos. — Chronique de l'étranger: Allemagne. Angleterre. — Revue des travaux etc.: Note sur la théorie des appareils téléphoniques, par M. Vaschy. Les lampes Woodhouse et Rawson à supports en vitrite.

***L'Electricité.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 12. Réglage de la lumière électrique pour les théâtres.

No. 13. Table d'essais de M. Sabine. — Câble télégraphique aérien près d'Assouan.

No. 14. Les poissons électriques. — La lumière électrique dans la navigation.

No. 15. Le chandelier de M. Clariot. — Éclairage électrique des ateliers de la librairie Hachette.

***L'Electricien.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 98. E. REYNIER, Sur l'emploi du bichromate de soude dans les piles. — R. SÉGUÉLA, Manoeuvre directe des aiguilles par des électro-aimants, système Currie et Timmis. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise.

No. 99. E. HOSPITALIER, Les piles thermo-électriques. — G. ROUX, Sur les transformateurs de MM. Gaulard et Gibbs. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Note sur le télégraphe Estienne.

No. 101. E. HOSPITALIER, L'exposition d'électricité à l'observatoire de Paris. — La mesure des petites résistances: Le micromètre de L. Maiche. Le resistance measurer de C. W. Siemens. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — COLSON, Nouveau téléphone magnétique.

Digitized by Google

No. 102. Exposition d'électricité à l'observatoire de Paris. — Communications télégraphiques avec les trains en marche, système Phelps. — J. A. Berly, Correspondance anglaise.
No. 103. L. Grézel, L'électricité à Bellegarde-sur-Valserine. — J. A. Berly, Correspondance anglaise. — Dr. Boisseau du Rocher, Nouvelle pile galvanocaustique. — Adjudication de l'éclairage electrique du théâtre Flamand à Bruxelles.
No. 104. E. Hospitalier, L'exposition d'électricité à l'observatoire de Paris. — E. Reynier, Sur le foisonnement du plomb dans les accumulateurs. — J. A. Berly, Correspondance anglaise.
No. 105. E. Hospitalier, L'exposition d'électricité à l'observatoire de Paris. — E. Reynier, Sur le foisonnement du plomb dans les accumulateurs. — J. A. Berly, Correspondance anglaise.

*Bulletin Internationale des Téléphones. Paris 1885. 1. Jahrg.
No. 12. Les câbles télégraphiques souterrains.
No. 15. L'électricité à l'exposition d'Anvers.
No. 16. L'éclairage électrique de la banque de France à Paris. — La téléphonie militaire.

*Bullettino Telegrafico. Rom 1885. 21. Jahrg.
No. 3. Movimento della corrispondenza telegrafica negli uffici governativi nel quarto trimestre 1884. — Specchio dei prodotti telegrafici del quarto trimestre 1884. — Concessione telefoniche accordate per uso publico. — Concessione telefoniche accordate per uso privato.

*L'Ingénieur Conseil. Bruxelles et Paris 1885. 7. Jahrg.
No. 16. Exposition d'électricité à l'observatoire de Paris.

*The Journal of the Franklin Institute. 1885. 119 Bd.
No. 712. Ch. A. Young, Physical constitution of the sun. — Prof. Edw. Houston, Synchronism. — Harr. Allen, Electricity in medicine. — Prof. Edw. Houston, Glimpses of the International Electrical Exhibition (Drawbaughs telephonic inventions). — International Electrical Exhibition: Reports of Board of Examiners (Batteries).

*The Electrical World. New-York 1885. 5. Bd.
No. 10. Important electric lighting developements. — A cement for connections in incandescent lamps. — Diehls arc lamp. — E. B. Brock, A chronological record of expiring electric motor patents. — Prof. Edw. Houston, Edisons telephonic inventions. — H. C. Foote, An improvement in the apparatus used for precipitating copper by electrolysis. — The telephone for coast life service. Telephonic circuits. — The telemeter system. — Railroad telegraph privileges. — Bell telephone figures.
No. 11. Electric lighting tests by the Franklin Institute at Philadelphia. — A handly wire gauge. — Small zinc accumulators for telephone and telegraph purposes. — Prof. Edw. Houston, Edisons telephonic inventions. — A model telephone exchange system. — Ed. P. Thompson, An analytical and systematic method of inventing. — The Continental Underground Cable Company. — The American Bell Companys capital.
No. 12. Curious phenomena observed in incandescent lamps. — Electric protection against thieves. — The New York Safety Steam Power Companys engine. — H. M. Byllesby, Incandescent electric lighting at the exposition. — An automatic cut-out. — Watchmans electric time register. — The Bell Companys petition.
No. 13. The spark of induction coils. — The van Depoele electric motor. — The Thomson-Houston dynamo-electric machine. — The Electric Tube Company (Underground conductors). — Ed. P. Thompson, An analytical and systematic method of inventing. — L. R. Curtiss, An analysis of Ohms and Joules law. — Dr. Ochorowicz's loud-speaking telephones. — The career of a eading electrician. — Western notes.
No. 14. The late general Anson Stager. — An important electrical combination. — Suit for infringement of Bell patents. — The Daft motor »Volta« at New Orleans. — Electric railways for New York. — Mather & Platts new dynamo. — Storage batteries at Baltimore. — The Electric Tube Company (Underground conductors). — Western notes.
No. 15. A long-pull electro-magnet. — The Western Electric Companys lighting system. — Polar earth currents. — Fighting for the poles. — Sanitary objections to the underground law. — Two new sensitive galvanometers. — The Electric Tube Company. — Fast sending contest. — Dangerous currents. — Telephone manufacture in Englantl. — Telephone statistics of Europe. — Western notes.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

31484. Société générale des Téléphones in Paris. Fernsprechsystem nebst Apparat, um ein »direktes« Anrufen zwischen den Theilnehmern zu ermöglichen. — 13. April 1884.
31485. S. F. Shelbourne in New-York. Neuerungen in der Herstellung elektrischer Kabel und elektrischer Leitungen zur Verhinderung der Induktion in denselben. — 23. April 1884.
31489. J. Linke in Wien. Methode zur Aufhebung der betriebsstörenden Induktionswirkungen bei Telegraphen- und Telephonlinien. — 18. Juli 1884.
31494. W. Eser in Neu-Szöny. Morse-Apparat mit lateral gestellten Schriftzeichen. — 26. August 1884.
31507. D. Drawbaugh in Eberlys Mills, Amerika. Neuerungen an Mikrophonen. — 3. Januar 1884.
31508. Th. von Basilewsky in St. Petersburg. Elektrische Bogenlampe mit neben einander stehenden Kohlen. — 26. März 1884.
31598. J. Nollner Mc. Intire in New-York. Methode der Uebertragung der menschlichen Stimme auf Fernsprechapparate. — 18. Novbr. 1884.
31683. W. Averdieck in Strafsburg i. E. Neuerung an Rasselwerken mit Differentialwickelung — 5. November 1884.
31756. Sir W. Thomson in Glasgow. Anordnung der Widerstandsspulen bei Galvanometern. — 13. November 1883.
31757. The Fuller Universal Telephone Company in New-York. Mikrophon mit durch Hebelübersetzung beeinflufster Kontaktwirkung. — 30. September 1884.
31758. Ch. Cummings in Reno bei Carson, V. St. A. Neuerung an elektromagnetischen Zeichengebern. — 7. Oktober 1884.
31761. Chemnitzer Telegraphen-Bauanstalt H. Pöge und E. Fischinger in Chemnitz. Neuerungen an elektr. Lampen. — 2. Novbr. 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

N. 1086. G. F. A. Noack in Dresden. Apparat zur Uebertragung der durch Striche und Punkte kombinirten telegraphischen Zeichen im Typendruck.
M. 3371. C. Kesseler in Berlin für O. A. Moses in New-York. Neuerungen an elektrischen Glühlichtlampen.

Digitized by Google

M. 3434. Derselbe für C. L. R. E. Menges im Haag. Elektrische Bogenlampe.
S. 2095. Derselbe für A. R. Sennet in Worthing, England. Konstruktion des Ankers und der Magnete bei dynamoelektrischen Maschinen.
B. 5256. J. Brandt in Berlin für E. Bazin in Paris. Neuerung an rotirenden galvanischen Batterien.
J. 1062. J. Möller in Würzburg für O. F. Jönsson in Stockholm. Automatischer Abstellapparat für Motoren dynamo-elektrischer Maschinen.
J. 997. F. E. Thode & Knoop in Dresden für E. Jones in Westhill Terrace, England. Elektroden für Sekundärbatterien und Mittel zur Herstellung solcher Elektroden.
M. 3482. M. Müthel in Berlin. Elektrische Differentiallampe.
S. 2331. R. R. Schmidt in Berlin für A. R. Shaw in London. Aufhängung der Kontakte bei Mikrophonen.
B. 5529. Buss, Sombart & Co. in Magdeburg-Friedrichstadt. Elektrische Bogenlampe.
B. 5534. Dr. E. Boettcher in Leipzig. Neuerung an Sekundärelementen.
B. 5575. A. Bernstein in Frankfurt a. M. Neuerung an galvanischen Gaselementen.
C. 1568. Brydges & Co. in Berlin für Ch. L. Clarke und H. J. Coates in Salford, England. Zentrifugale Kontaktstücke für Apparate zur Erzeugung statischer Elektrizität.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

31576. E. F. Bard in New-York. Neuerung an elektrischen selbstthätigen Blocksignalen mit Zeigerwerken. — 4. Juni 1884.
31577. A. W. Adams in St. Louis, V. St. A. Neuerung an Elektromotoren für Eisenbahnwagen. — 24. Juni 1884.
31619. H. Lippmann in Zwickau. Kombinirte Kuppelung für Zugstangen, Luftröhren und elektr. Leitungen bei Eisenbahnwagen. — 1. Juni 1884.

Klasse 81. **Transportwesen.**

31662. Th. P. Chandler jr. in Philadelphia. Elektrische Hochbahn. — 16. September 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

T. 1422. Herm. Tormin in Münster, Westfalen. Strecken-Kontaktapparat für Eisenbahnsignale.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

B. 5486. Th. Biermanns in Köln a. Rh. Elektrische Bürste.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

H. 4592. R. P. Herrmann in Berlin. Verfahren zur Herstellung reinen Zinkes aus unreinem Zink durch Elektrolyse. — (Zusatz zum Patente No. 24682.)
W. 3452. J. Möller in Würzburg für A. Osten Walker in Chester, England. Abscheidung und Ansammlung der in Rauch, Luft oder Gasen suspendirten Theilchen durch elektr. Entladungen.
H. 4973. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für W. E. A. Hartmann in Swansea, England. Neuerung in der elektrolytischen Darstellung von Kupfer und Schwefelsäure.

Klasse 60. **Regulatoren für Kraftmaschinen.**

W. 3443. J. Möller in Würzburg für P. W. Willans in Thames Ditton, England. Regulator für Kraftmaschinen zum Betriebe dynamoelektrischer Maschinen.

Klasse 78. **Sprengstoffe.**

S. 2626. M. Selig jun. & Co. in Berlin. Automatischer Kontaktunterbrecher für verankerte Seeminen.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

19265. Neuerungen an dynamo- und magnetoelektrischen Maschinen.
20824. Elektromagnetische Differential-Ausrückvorrichtung.
20825. Induktive Stromabzweigung.
21842. Elektromagnetische Differential-Ausrückvorrichtung. (I. Zusatz zu P. R. No. 20824.)
22393. Apparat zur Erzeugung elektrischer Ströme.
23991. Elektrische Glühlichtlampe.
25133. Galvanische Schalenbatterie.
25409. Tragbare Sekundärbatterie mit Glühlampe.
25645. Neuerungen in der Herstellung von Konduktoren für elektrische Leitungen.
25736. Neuerungen an elektr. Bogenlichtlampen.
27680. Glockenschlüssel für elektrische Glühlampen.
27775. Neuerungen an unterirdischen Leitungen für elektrische Drähte.
27776. Neuerungen an unterirdischen Leitungen für elektrische Drähte.
28343. Vorrichtung zur Kompensation der Widerstandsänderungen der Regulirspiralen bei elektrischen Bogenlampen.
28344. Galvanisches Element.
28864. Neuerungen an unterirdischen Leitungen für elektrische Drähte.
28968. Umschalter für telephonische Apparate und andere Zwecke.
28981. Elektrische Lampe.
29008. Neuerungen an unterirdischen Leitungen für elektrische Drähte.
29097. Anordnung der Polschuhe bei Telephonen.
29911. Apparat zur gleichzeitigen Uebermittelung mehrerer Depeschen.
30029. Neuerung an Akkumulatoren.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

24056. Elektrische Signale für Eisenbahnzüge.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

27779. Einrichtung zur Beleuchtung von Eisenbahnzügen mittels Elektrizität und Gas.

Klasse 74. **Signalwesen.**

28021. Fahrbares und hochzustellendes elektr. Licht.

c. Uebertragung von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

29850. Atlantic and Pacific Telephone Company in Saco, V. St. A. Mikrophon. — Vom 31. Oktober 1883.
30428. Derselben. Schaltung für Mikrophone, um die Stärke des Linienstromes zu reguliren. — Vom 21. Oktober 1883.

Schlufs der Redaktion am 7. Mai 1885.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. Juni 1885. Sechstes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinsversammlung am 19. Mai 1885.

Vorsitzender:

Professor Dr. Foerster,

dann

Ehrenpräsident Staatssekretär Dr. von Stephan.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{4}$ Uhr Abends.

Die Tagesordnung umfafste folgende Gegenstände:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Vorsitzenden: »Ueber den Stand einiger Forschungen, betreffend tellurische und kosmische Elektrizität«.
3. Technische Mittheilungen.
   Herr Dr. Goldstein: »Ueber die Pariser elektrische Ausstellung«.
   Herr Professor Dr. Rühlmann: »Ueber eine einfache Bogenlampe für Projektionszwecke«.

Einwendungen gegen den letzten Sitzungsbericht wurden nicht erhoben.

Zu den in der April-Versammlung mitgetheilten Beitrittserklärungen sind Anträge auf Abstimmung nicht gestellt; die Angemeldeten sind daher als Mitglieder aufgenommen.

Elf neue Anmeldungen sind erfolgt; das betreffende Verzeichnifs liegt aus.

Von dem Vorsitzenden wurde hierauf mitgetheilt, dafs von Herrn Professor Dr. Zetzsche eine Anzahl von Probestücken von Kabeln ausgelegt worden seien, welche derselbe der Güte von Siemens Brothers & Co. in London verdanke und im besondern dem freundlichen Wohlwollen des Herrn L. Löffler, welcher sich um die betreffenden Kabelunternehmungen grofse Verdienste erworben hat. Diese Proben rührten von den in den letzten Jahren von Siemens Brothers in deren Kabelwerk New-Charlton bei London angefertigten und zwischen Europa und Amerika versenkten Kabeln her, und zwar:

ein Stück (No. 3) von den Kabeln der Commercial Cable Company (Mackay-Bennett-Kabel) von 1884;

zwei Stücke (No. 5 und No. 7) von den Kabeln der American Telegraph and Cable Company (Jay-Gould-Kabel) von 1881 und 1882, welche sich im Betriebe der Western Union Telegraph Company befinden;

drei Stücke (No. 8115 F, No. 8111 D und No. 8105 A) von dem Kabel der Compagnie française du Télégraphe de Paris à New-York (Pouyer-Quertier-Kabel) von 1879 (vgl. S. 260).

Unter denselben sei die Probe No. 8105 A besonders interessant, weil sie ein Stück von dem bereits versenkten Tiefseekabel sei, also eine Zeit lang auf dem Meeresboden gelegen habe und von Siemens Brothers aus einer Tiefe von 4570 m wieder heraufgeholt worden sei.

Es folgte der angekündigte Vortrag des Herrn Professors Dr. Foerster über den Stand einiger Forschungen, betreffend tellurische und kosmische Elektrizität.

Zunächst wurden die neuesten Untersuchungen (von Andries, Hoppe, Gerland u. A.) über den Ursprung der atmosphärischen Elektrizität und über die Entstehung der in den Gewittern zu Tage tretenden starken Spannungen derselben zusammenfassend erörtert, wobei auch die Theorien von Edlund über den Einflufs der Rotation des Magneten »Erde« und ältere analoge Ansichten von Faraday, ferner die Ansichten von Wilhelm und Werner Siemens über die Sonnenzustände und die elektrischen Einwirkungen derselben auf die Erde berührt wurden. In Betreff des Vorhandenseins von Einwirkungen letzterer Art wurden sodann als besonders beweiskräftig die Ergebnisse der letzten fünf Jahre hinsichtlich des fast zweifellos elektrischen Charakters eines wesentlichen Theiles der an den Kometen beobachteten Erscheinungen hervorgehoben und daraus auch einige Folgerungen hinsichtlich einer zutreffenderen Deutung der Besonderheiten des bisher so räthselhaft gebliebenen Zodiakallichtes gezogen.

Den Schlufs bildete eine kurze Darlegung des gegenwärtigen Standes der Bearbeitung der in den deutschen Telegraphenleitungen be-

Digitized by Google

obachteten Erdströme. Das wesentlichste neue Ergebnifs dieser Bearbeitung besteht in dem, bisher anderwärts noch nicht erbrachten, zweifellosen Nachweise, dafs der Verlauf der kleinen und regelmäfsigen Schwankungen des Erdstromes mit dem Verlaufe der erdmagnetischen Tagesperiode ganz übereinstimmt, ein Ergebnifs, welches bei den kürzeren in Greenwich benutzten Leitungen, wahrscheinlich in Folge des verhältnifsmäfsig stärkeren Vorwiegens der Erdplattenströme, bei Weitem nicht so klar hervortrat.

Eine ausführliche Widergabe aller dieser Mittheilungen bleibt für eins der späteren Hefte der Zeitschrift vorbehalten.

Hierauf beendete Herr Dr. Goldstein den von ihm in der April-Sitzung begonnenen Vortrag über die auf der elektrischen Ausstellung in Paris gemachten Wahrnehmungen, der in seiner Gesammtheit in der Zeitschrift Veröffentlichung finden wird.

Herr Professor Dr. Rühlmann führte sodann eine einfache elektrische Bogenlampe für Projektionszwecke vor und besprach eingehend deren Einrichtung und Benutzung. Der Abdruck der Beschreibung derselben mufste wegen Raummangels bis zum nächsten Heft aufgeschoben werden.

Derselbe schlofs hieran eine kurze Notiz über einen von Prof. Dr. A. Weinhold hergestellten Erdschlufsprüfer für Glühlichtanlagen, die sich unter »Kleine Mittheilungen« auf S. 263 vorfindet. Auf eine bei dieser Gelegenheit vom Vortragenden an die Versammlung gerichtete Anfrage, ob die besprochene Anordnung bereits bekannt oder etwa anderwärts schon beschrieben sei, erfolgte keine Meldung.

Herr von Hefner-Alteneck machte alsdann eine Mittheilung über eine verbesserte Erzeugungsweise der Morse-Schrift unter Vorzeigung eines neuen Farbschreibers, welcher in dieser Weise eine gedrängtere Morse-Schrift liefert. Dieselbe findet sich unter »Vorträge und Besprechungen« auf S. 237 abgedruckt.

Hierauf ergriff der Staatssekretär Dr. von Stephan, der inzwischen den Vorsitz übernommen hatte, das Wort. Nachdem er allen Denjenigen, Einheimischen wie Auswärtigen, die in der verflossenen Arbeitsperiode sich an der Förderung der elektrischen Wissenschaft betheiligt haben, seinen Dank ausgesprochen hatte, machte er die Mittheilung, dafs Berlin in diesem Sommer die Ehre haben wird, in seinen Mauern den allgemeinen Telegraphenkongrefs willkommen zu heifsen. Die Einladungen zur Beschickung des Kongresses sind von der Kaiserlichen Regierung ergangen und aller Orten angenommen worden. Zu Ehren des Kongresses, der voraussichtlich am 10. August Vertreter von Regierungen aus allen fünf Welttheilen sowie der Telegraphenkabel-Gesellschaften hier versammeln wird, dürfte eine aufserordentliche Sitzung des Elektrotechnischen Vereins in Aussicht zu nehmen sein.

Nachdem der Herr Ehrenpräsident noch dem Wunsche Worte gegeben, dafs die Mitglieder des Vereins im Sommer die nöthige Erholung finden möchten, um beim Wiederbeginn der Arbeiten mit neuer Schaffensfreudigkeit eintreten zu können, schlofs die Sitzung um 10 Uhr.

Nächste ordentliche Sitzung Dienstag, den 27. Oktober.

Foerster,
Vorsitzender.

Hennicke,
Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

Anmeldungen von aufserhalb.

1773. Otto Schmidt, Ingenieur, Vertreter von Siemens & Halske, Chemnitz.

1774. Edmund Kröger, Ober-Mechaniker am Moskauer Polizei-Telegraphen, Moskau.

1775. Peter Behrend Huuss, Grubenverwalter und Techniker, Beresow'sche Goldminen.

1176. Adolf Weisblatt, Ingenieur und Ober-Maschinenmeister, Ekatherinburg.

1777. Johann von Pyschoff, Chef des Bahn- und Telegraphen-Betriebsdienstes beim Bau der Staatsbahn Ekatherinburg—Tjumen.

1778. Peter von Goette, Ingenieur und Baudirektor, Ekatherinburg.

1779. Emanuel Albrecht, Ingenieur und Gehülfe des Baudirektors, Ekatherinburg.

1780. Wilhelm Westphalen, Zivil-Ingenieur, Ekatherinburg.

1781. Axel Serek, Zivil-Ingenieur und Mechaniker, Ekatherinburg.

1782. Nicolai Jekle, Telegraphenmechaniker, Ekatherinburg.

1783. Robert Erdmann, Kandidat der Chemie, Direktor der Uraler chemischen Fabrik, Ekatherinburg.

Digitized by Google

III.
Vorträge und Besprechungen.

Dr. O. Frölich:
Ueber Fortschritte in der Theorie der Dynamomaschinen.

(Schluſs von S. 143.)

Zugkraft und Geschwindigkeit.

Obschon kein Theil der Theorie der Dynamomaschinen so oft behandelt worden ist als die elektrische Kraftübertragung, so hat doch eine bei der praktischen Ausführung von solchen Uebertragungen sich stets aufwerfende Frage beinahe keine Bearbeitung erfahren, nämlich die Frage nach Abhängigkeit zwischen Zugkraft und Geschwindigkeit. Die Einzigen, die meines Wissens diesen Gegenstand theoretisch behandelt haben, sind die Herren Ayrton und Perry (s. auch diese Zeitschr., 1884, S. 434 ff.). Die daselbst behandelten Maschinen sind jedoch meistens nicht einfache Dynamomaschinen, und die hauptsächliche theoretische Voraussetzung ist diejenige, deren Mängel bereits oben hervorgehoben wurden, nämlich die Proportionalität des Magnetismus mit der Stromstärke.

Wir werden im Folgenden versuchen, ein Bild der Abhängigkeit zwischen Zugkraft und Geschwindigkeit für die verschiedenen Wickelungen einfacher Dynamomaschinen zu geben, indem wir unsere Theorie zu Grunde legen, deren Uebereinstimmung mit der Erfahrung nun genügend erwiesen ist.

Der praktische Werth dieser Betrachtungen liegt nicht nur in dem Aufsuchen von Fällen, in welchen, wie bei den Herren Ayrton und Perry, eine möglichst konstante Geschwindigkeit erzielt werden soll, sondern auch in der Angabe der Veränderung der Geschwindigkeit unter bestimmten Umständen, da deren Kenntniſs bei jeder Kraftübertragung nöthig ist, und überhaupt in der Einsicht in diese Vorgänge, ohne welche eine richtige technische Behandlung praktischer Aufgaben nicht möglich ist.

Die Beziehung zwischen Zugkraft und Geschwindigkeit einer sekundären elektrischen Maschine ist deshalb so wichtig, weil durch dieselbe die ganze elektrische Kraftübertragung in mechanischer Beziehung charakterisirt wird. Der Mechaniker hat vor Allem das Bedürfniſs, die in dieser Uebertragung vorkommenden elektrischen Gröſsen von den mechanischen Gröſsen zu trennen, die elektrischen Vorgänge gleichsam als innere Vorgänge des Apparates zu betrachten, die ihn nur in zweiter Linie interessiren, und vor Allem den Zusammenhang bei gegebenen elektrischen Maschinen zwischen den mechanischen Gröſsen der Uebertragung kennen zu lernen, d. h. zwischen Zugkraft und Geschwindigkeit der primären Maschine (k_1, v_1) und denselben Gröſsen an der sekundären Maschine (k_2, v_2).

Es handelt sich also darum, in der ganzen Kette der Vorgänge, deren Endglieder mechanischer Natur sind, die Mittelglieder, welche elektrischer Natur sind, zu eliminiren und die Endglieder unmittelbar mit einander in Beziehung zu setzen.

Um die Aufgabe mathematisch zu fixiren, betrachten wir eine durch zwei verschiedene, mit gemischter Wickelung versehene Dynamomaschinen gebildete Uebertragung; um unnöthige Komplikationen zu vermeiden, nehmen wir an, daſs der Widerstand der Leitungen zwischen beiden Maschinen Null sei, und vernachlässigen ferner den Unterschied der Ströme in der Leitung und in den Ankern der Maschinen. Man hat alsdann folgende Gleichungen:

$$1\,a)\quad \begin{cases} K_1 = J\,M_1, \\ M_1 = \varphi_1\,(J, P), \\ f_1\,M_1\,v_1 = P + w_1\,J; \end{cases}$$

$$1\,b)\quad \begin{cases} K_2 = J\,M_2, \\ M_2 = \varphi_2\,(J, P), \\ f_2\,M_2\,v_2 = P - w_2\,J. \end{cases}$$

(K Zugkraft, v Geschwindigkeit, J Strom, P Polspannung, M Magnetismus, w Widerstand der Maschine, f Ankerkonstante und φ Funktionszeichen.) Zu bestimmen sind hier vier mechanische Gröſsen (K_1, K_2, v_1, v_2) und vier elektrische Gröſsen (J, P, M_1, M_2), die Anzahl der Gleichungen ist sechs; es müssen also von jenen acht Gröſsen zwei gegeben sein, damit die Aufgabe sich löse.

In Wirklichkeit sind nun stets mechanische Gröſsen gegeben, nie elektrische, und zwar beinahe immer v_1, die Geschwindigkeit der primären, und K_2, die Zugkraft an der Riemscheibe der sekundären Maschine.

Wir suchen nun die Vorgänge an der sekundären Maschine gesondert zu betrachten. Derselben gehören die drei letzten Gleichungen 1 b) und fünf Unbekannte an, zwei mechanische (K_2, v_2) und drei elektrische (J, P, M_2); um hier Alles zu bestimmen, muſs daher auſser der Zugkraft K_2 noch eine zweite Gröſse gegeben sein; die Kenntniſs dieser zweiten Gröſse repräsentirt gleichsam die Kenntniſs des Einflusses der primären Maschine.

Als gegebene zweite Gröſse ist es naturgemäſs, entweder die Stromstärke oder die Polspannung zu wählen (wie dies bereits die Herren Ayrton und Perry gethan haben); denn man geht bekanntlich in Wirklichkeit stets darauf aus, die primäre Maschine so zu wählen, daſs die eine oder die andere dieser beiden Gröſsen möglichst konstant bleibt. Es kann aber auch irgend eine andere elektrische

Digitized by Google

Bedingung erfüllt sein, wenn weder Stromstärke, noch Polspannung gegeben ist.

Wir betrachten daher im Folgenden die Beziehung zwischen Zugkraft und Geschwindigkeit einer sekundären Maschine, einmal, wenn die Stromstärke, und dann, wenn die Polspannung gegeben ist, und zwar für verschiedene einfache und gemischte Wickelungen derselben Maschine.

Diese Betrachtung allgemein analytisch durchzuführen, wäre umständlich und nicht übersichtlich; sogar die Ableitung des analytischen Ausdruckes für die gesuchte Beziehung zwischen Zugkraft und Geschwindigkeit ist nicht zu empfehlen, weil die Ausdrücke mehrdeutig werden und die Diskussion der einzelnen Deutungen die Uebersichtlichkeit ebenfalls vermindert. Wir ziehen es vor, die betreffenden Kurven für ein bestimmtes Beispiel (die bereits oben behandelte Maschine $g\,E_{20}$) graphisch darzustellen und der Berechnung stets die Grundformeln 1 b) zu Grunde zu legen.

Wir haben oben gesetzt:

$$K = J\,M.$$

Wenn die Riemscheibe einen beliebigen Durchmesser hat, wenn ferner die Zugkraft K in Kilogrammen, der Strom J in Ampère, der Magnetismus in dem von uns jetzt eingeführten Maſse gemessen wird, so ist diese Formel nicht richtig, und man hätte noch einen von dem Durchmesser der Riemscheibe abhängigen Faktor einzuführen. Da es aber klar ist, daſs es für jede Maschine, bei bestimmter Bewickelung, eine Riemscheibe von bestimmtem Durchmesser giebt, für welche obige Formel richtig ist, so nehmen wir der Einfachheit halber an, daſs die Maschine mit dieser Riemscheibe versehen sei.

Die Ankergröſse f nehmen wir im Folgenden als gleich an für gleiche Kommutatorstellung, ob die Maschine als primäre oder als sekundäre verwendet wird. Wir thun dies auf Grund der von uns mitgetheilten Versuche (vgl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1883, S. 63), obschon eine Verschiedenheit dieser Gröſse in beiden Zuständen zu erwarten wäre, weil die magnetische Einwirkung des Stromes in den Ankerdrähten in beiden Fällen verschieden ist. Jedenfalls können hier keine erheblichen Unterschiede auftreten.

Bei der Berechnung der Werthe der Geschwindigkeit v_2, welche bestimmten Werthen der Zugkraft entsprechen, muſs berücksichtigt werden, daſs Geschwindigkeit und Zugkraft stets dasselbe Zeichen haben müssen, oder daſs

$$\frac{K_2}{v_2} > 0;$$

Werthe, die zwar aus den Grundformeln sich ergeben, bei denen aber diese Bedingung nicht erfüllt ist, können in Wirklichkeit nicht vorkommen.

Als positiv nehmen wir die Drehungsrichtung der Maschine an, welche sie im primären Zustande annehmen muſs, um Strom zu geben; bei rein directer Wickelung ist alsdann bei sekundärem Gebrauche die Drehungsrichtung negativ, bei reiner Nebenschluſswickelung positiv. Bei gemischten Wickelungen nennen wir unterstützend gemischt den Fall, in welchem direkte und Nebenschluſswickelung in gleichem Sinne magnetisiren, dagegen entgegengesetzt gemischt, wenn beide Wickelungen sich entgegenwirken. In den nachfolgenden Beispielen ist stets bei gemischten Wickelungen die Nebenschluſswickelung als von überwiegendem Einfluſs angenommen; dieselbe Betrachtung läſst sich jedoch auf gleiche Weise für den Fall einer überwiegenden direkten Wickelung durchführen.

Für negative Werthe des Magnetismus ist die Formel angewendet:

$$M = \frac{m_d J + \frac{m_n}{n} P}{1 - m_d J - \frac{m_n}{n} P}.$$

Endlich bemerken wir noch, daſs wir für die konstante Stromstärke oder die konstante Polspannung verhältniſsmäſsig geringe Werthe angenommen haben, um die Verschiedenheit der Wickelungen gröſser und deutlicher zu machen.

Fig. 6 zeigt die Kurven (Ordinate: Geschwindigkeit, Abszisse: Zugkraft), welche bei **konstanter Stromstärke** ($J = 50$) bei der Maschine $g\,E_{20}$ sich ergeben.

Bei konstanter Stromstärke tritt zunächst die Eigenthümlichkeit hervor, daſs die Zugkraft nur bis zu einem Werthe wachsen kann, der dem Magnetismus 1 entspricht; für $J = 50$ z. B. sind die Grenzwerthe der Zugkraft ± 50; da der Magnetismus nicht über ± 1 hinaus wachsen kann, kann es auch die Zugkraft nicht, da sie gleich dem Produkte von Stromstärke und Magnetismus ist.

Für die rein direkte Wickelung ergiebt sich gar keine Kurve, weil in diesem (einzigen) Falle die Aufgabe eine unbestimmte ist und die obigen Bedingungen nicht genügen, um die übrigen Gröſsen zu bestimmen. Bei dieser Wickelung ist nämlich der Magnetismus nur von dem Strom abhängig:

$$M_2 = \frac{m_d J}{1 + m_d J},$$

die Zugkraft $K_2 = J\,M_2$ also nur abhängig vom Strome. Ist daher der Strom gegeben, so ist hierdurch bereits die Zugkraft bestimmt, die Festsetzung beider Gröſsen entspricht nur mehr

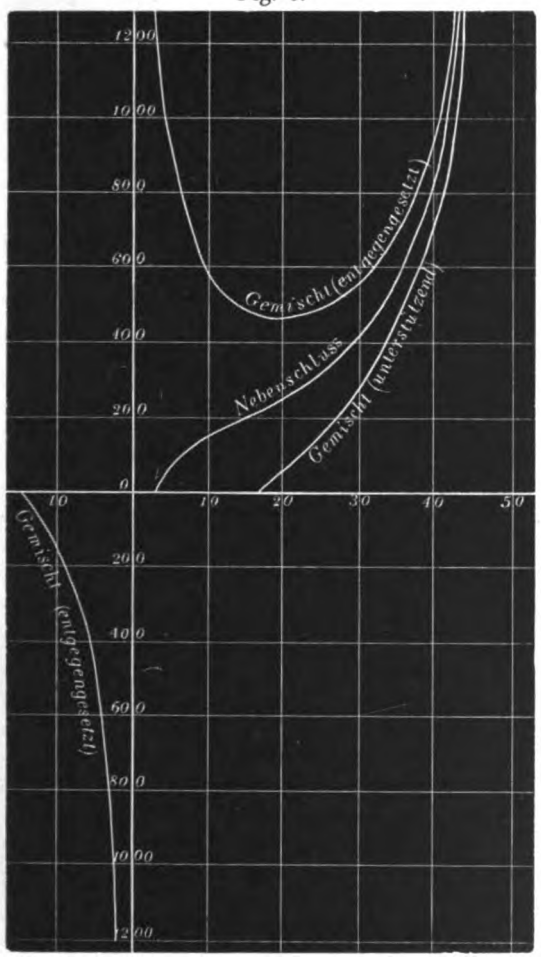
Digitized by Google

einer einzigen Gleichung, und es fehlt eine Gleichung zur Lösung der Aufgabe.

Ist also bei rein direkter Wickelung die Stromstärke gegeben, so ist auch die Zugkraft bestimmt und die Geschwindigkeit kann einen beliebigen (negativen) Werth annehmen, je nach den Werthen der Polspannung P.

Der reine Nebenschlufs ergiebt für die Geschwindigkeit eine (positive) Kurve, welche bei einem gewissen Werthe von K von Null aufsteigt, einen Wendepunkt erreicht und von

Fig. 6.



da sich asymptotisch dem Werth Unendlich nähert. Der Magnetismus hängt blos von der Polspannung ab; Polspannung und Magnetismus ergeben sich direkt aus den Werthen der Stromstärke und der Zugkraft. Da die Geschwindigkeit durch die Gleichung

$$f v_2 = \frac{P - w_2 J}{M}$$

bestimmt ist, so steigt dieselbe an, so lange die Polspannung wächst, und diese wächst wieder mit der Zugkraft; die unendlich grofse Geschwindigkeit entspricht einer unendlich grofsen Polspannung und dem Grenzwerthe (+ 50) der Zugkraft.

Die Konstanten wurden zu folgenden Werthen angenommen:

$$\frac{m_n}{n} = 0{,}0293, \quad f = 0{,}200, \quad w_2 = 0{,}05 \text{ Ohm}.$$

Bei unterstützend gemischter Wickelung ergiebt sich, wie beim reinen Nebenschlufs, eine positive Kurve, jedoch bei einem gröfseren Werthe von K anfangend und ebenfalls ins Unendliche steigend. Die Geschwindigkeit ist Null, wenn

$$P_0 = w_2 J;$$

bei dieser Wickelung ist P_0 zwar ebenso grofs als bei reinem Nebenschlufs; aber bei diesem Werthe von P_0 ist der Magnetismus gröfser, weil zu der Wirkung des Nebenschlusses noch diejenige der direkten Wickelung tritt, und daher ist auch die der Geschwindigkeit Null entsprechende Zugkraft gröfser.

Für die Konstanten ist hierbei angenommen:

$$f = 0{,}200, \quad \frac{m_n}{n} = 0{,}0293,$$

$$m_d = 0{,}01, \quad w_2 = 0{,}05.$$

Am wenigsten einfach verläuft die Kurve für entgegengesetzt gemischte Wickelung; dieselbe zeigt einen positiven Zweig, der für $K = 0$ und für $K = 50$ ins Unendliche steigt, und einen negativen Zweig, der, für $K = 0$ bei $-\infty$ anfangend, sich rasch der Abszissenaxe nähert und, für $K = 15$ etwa, erlischt.

Der positive Zweig hat ein »Unendlich« für den Grenzwerth (+ 50) von K aus demselben Grunde, wie die obigen Kurven, d. h. weil die Polspannung unendlich wird. Das »Unendlich« bei $K = 0$ dagegen kommt daher, dafs der Magnetismus bei dieser Wickelung durch die Gegenwirkung beider Wickelungstheile Null werden kann; dann ist auch die Zugkraft Null und die Geschwindigkeit unendlich grofs.

Der negative Zweig entspricht den negativen Werthen des Magnetismus; diese treten ein zwischen den Polspannungen:

$$P = -\frac{n}{m_n} m_d J,$$

wobei $M = 0$ und $v_2 = -\infty$ ist, und

$$P = w_2 J,$$

wobei $v_2 = 0$ wird;

die Polspannung bleibt hierbei stets positiv, da m_d hier negativ ist.

Ist die Zugkraft, wie z. B. bei einfacher Bremsung, so beschaffen, dafs sie mit der Geschwindigkeit ihre Richtung verändert, so tritt bei dieser Wickelung der eigenthümliche Fall auf, dafs bei geringen Werthen der Zugkraft ($K = 0$ bis $K = \pm 15$) die Geschwindigkeit sowohl positiv, als negativ sein kann, ohne dafs etwa ein labiles Gleichgewicht damit verbunden ist; welche von

Digitized by Google

beiden Drehungsrichtungen eintritt, hängt von den Umständen ab, welche vor der Einwirkung der betreffenden Zugkraft geherrscht haben.

Für die Konstanten ist hierbei angenommen:

$$f = 0{,}200, \quad m_n : n = 0{,}0293, \quad m_d = -0{,}01, \quad w_2 = 0{,}05.$$

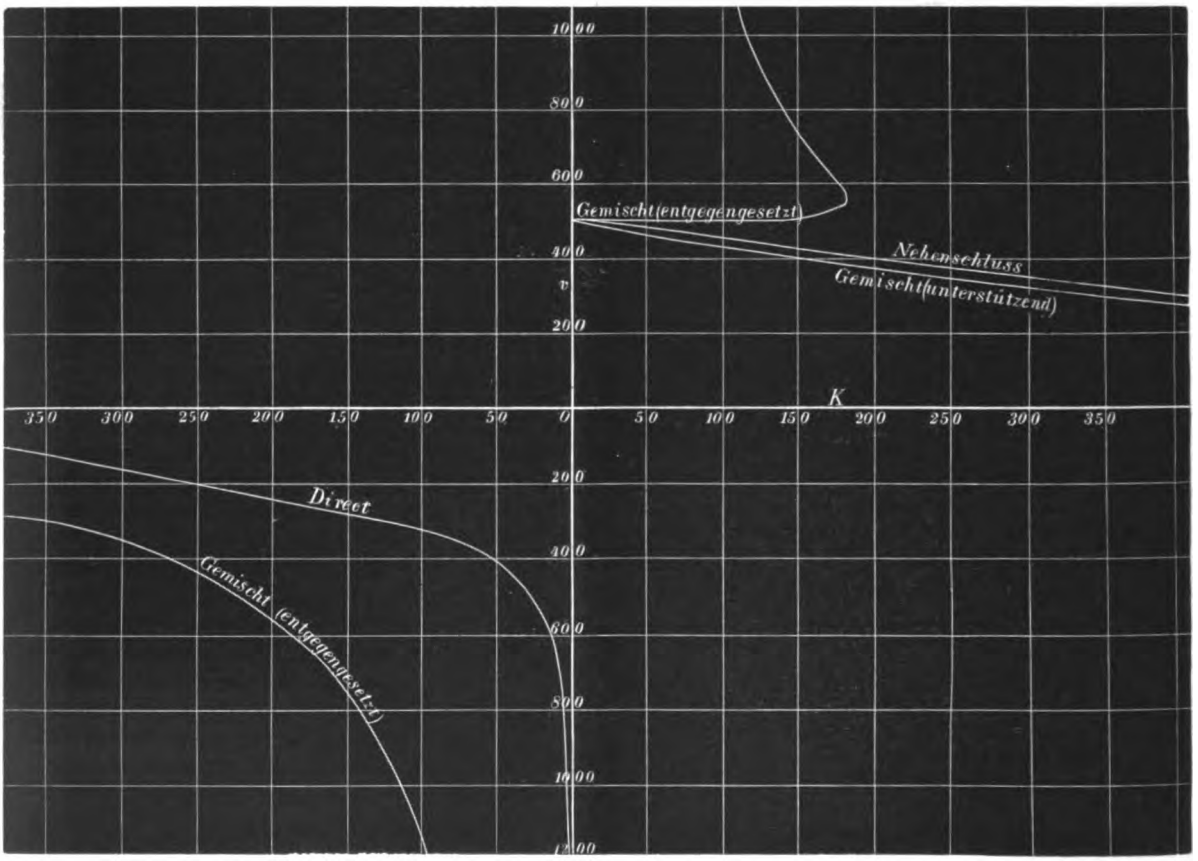
In Bezug auf die Konstanz der Geschwindigkeit ergiebt sich, dafs das Anbringen einer unterstützenden direkten Wickelung die Geschwindigkeit stärker veränderlich macht als bei reinem Nebenschlusse, dafs dagegen bei einer entgegengesetzt gemischten Wickelung die Geschwindigkeit in dem mittleren Bereiche der Zugkraft ziemlich konstant bleibt; dieser mittlere Bereich ist um so gröfser, je gröfser die (konstante) Stromstärke ist.

Dieses Ergebnifs ist praktisch wichtig, wird jedoch durch die Möglichkeit des Umschlagens der Drehungsrichtung bei kleiner Zugkraft getrübt; für den praktischen Gebrauch mufs diese Möglichkeit durchaus beseitigt werden.

Wir gehen nun über zu dem Falle der **konstanten Polspannung,** welcher in Wirklichkeit bereits erheblich gröfsere Ausbildung erfahren hat, als der oben behandelte der konstanten Stromstärke; Fig. 7 zeigt die betreffenden Kurven für die verschiedenen Wickelungen bei einer Polspannung von 68 Volt.

Im Allgemeinen ist zunächst zu bemerken, dafs die Zugkraft hier beliebige Werthe annehmen kann, nicht begrenzt ist, wie bei konstanter Stromstärke, und zwar, weil in dem Produkte $J\,M$ der Strom J beliebige Werthe annehmen kann. Ferner ist hier nicht mehr, wie bei konstanter Stromstärke, der Magnetismus unmittelbar ein Mafs der Zugkraft.

Fig. 7.



Bei rein direkter Wickelung ($m_d = 0{,}04$, $w_2 = 0{,}11$) ergiebt sich eine (negative) Kurve, welche bei einem hohen Werthe der Zugkraft die Abszissenaxe schneidet, dann ziemlich geradlinig verläuft und mit verschwindender Zugkraft sich $-\infty$ asymptotisch nähert. Innerhalb des geradlinigen Verlaufes ist der Magnetismus nahe 1, der Strom gleich der Zugkraft, und man kann setzen:

$$v_2 = \frac{1}{f}(P - w_2 K).$$

Bei reinem Nebenschlufs

$$\left(\frac{m_n}{n} = 0{,}0293, \quad w_2 = 0{,}05\right)$$

Digitized by Google

erhält man eine genaue Gerade (positiv); der höchste Werth der Geschwindigkeit tritt bei der Zugkraft Null auf, die Geschwindigkeit ist Null für einen sehr hohen Werth der Zugkraft. Der Magnetismus ist konstant (hier $\frac{2}{3}$), da derselbe bei einer Nebenschlufsmaschine nur von der Polspannung abhängt und diese hier konstant ist.

Für die Geschwindigkeit herrscht die einfache Relation:

$$v_2 = \frac{1}{fM}\left(P - \frac{w_2}{M} K\right).$$

Die unterstützend gemischte Wickelung $\left(\frac{m_n}{n} = 0{,}0293, \quad m_d = 0{,}003, \quad w_2 = 0{,}05\right)$ ergiebt ebenfalls eine beinahe geradlinig verlaufende positive Kurve mit etwas stärkerem Fall als die Nebenschlufskurve. Eine derselben substituirte Gerade hat die Gleichung:

$$v = \frac{1}{fM_n}\left\{P - \left(w_2 + m_d \frac{1 - M_n}{M_n}\right)\frac{K}{M_n}\right\},$$

wo mit M_n der dem reinen Nebenschlufs entsprechende Magnetismus bezeichnet ist, nämlich:

$$M_n = \frac{\frac{m_n}{n} P}{1 + \frac{m_n}{n} P};$$

das mit m_d behaftete Glied in obiger Gleichung ist dasjenige, welches den stärkeren Fall der Kurve bedingt.

Verwickelte Verhältnisse zeigt die entgegengesetzt gemischte Schaltung $\left(\frac{m_n}{n} = 0{,}0293, \quad m_d = -0{,}003, \quad w_2 = 0{,}05\right)$. Man erhält für dieselbe einen positiven und einen negativen Zweig, je nach dem Zeichen des Magnetismus, der bei überwiegender Wirkung des Nebenschlusses positiv, bei überwiegender Wirkung der direkten Wickelung negativ ist. Der positive Zweig zeigt Anfangs einen ziemlich geradlinigen Verlauf, parallel zur Abszissenaxe, dann eine scharfe Biegung und hierauf allmähliche Rückkehr gegen die Ordinatenaxe nach Oben hin; in einem gewissen Bereiche der Zugkraft entsprechen zwei verschiedene Werthe der Geschwindigkeit einem einzigen Werthe der Zugkraft. Der negative Zweig verläuft mit starker Steigung, wenigstens in dem in Wirklichkeit vorkommenden Bereiche der Zugkraft.

Die Entwickelung, die in diesem Falle der positive Kurvenzweig bei wachsender direkter Wickelung durchmacht, ist eingehender dargestellt in Fig. 8; daselbst stellt die punktirte Kurve die Nebenschlufskurve dar, die übrigen sind durch die beigefügten Werthe von m_d, der Anzahl der direkten Windungen, charakterisirt, nämlich:

$$m_d = -0{,}0010, \quad -0{,}0015, \quad -0{,}0020, \quad -0{,}0025, \quad -0{,}0030 \text{ und } +0{,}0030.$$

Man sieht, wie bei wachsender (entgegengesetzt wirkender) direkter Wickelung der anfängliche Theil der Kurve sich stetig hebt, bis er bei $m_d = -0{,}0030$ beinahe horizontal verläuft, dafs aber ferner das Ende der Kurve zunächst auf der Abszissenaxe zurückläuft, an der Ordinatenaxe sich emporhebt und dann ins Unendliche steigt; man sieht endlich, dafs die Umkehrstelle der Kurve zuerst einen sanften, dann immer spitzigeren, zuletzt aber wieder allmählicheren Verlauf zeigt.

Die Herren Ayrton und Perry, welche diese Wickelung bei sekundären Maschinen benutzen, um konstante Geschwindigkeit zu erhalten (vgl. diese Zeitschrift, 1884, S. 434), konnten von diesem merkwürdigen Verhalten der Geschwindigkeit nichts bemerken, weil sie von der unzulänglichen Voraussetzung ausgingen, dafs der Magnetismus proportional der Stromstärke sei (bei beiden Wickelungen).

Nach der Vorschrift dieser Autoren müfste die direkte Wickelung so gewählt sein, dafs

$$\frac{P - w_2 J}{\frac{m_n}{n} P + m_d J} = \text{Const.},$$

oder dafs

$$m_d = -\frac{m_n}{n} w_2,$$

woraus für den vorliegenden Fall sich $m_d = -0{,}0015$ ergiebt; unsere genauere Betrachtung zeigt, dafs diese Kurve Anfangs nicht horizontal verläuft, wie aus der Betrachtung obiger Autoren folgt, und dafs namentlich diese, wie alle Kurven mit noch stärkerer direkter Wickelung sich nur auf einen bestimmten Bereich der Zugkraft erstrecken und in diesem Bereiche für jeden Werth der Zugkraft zwei verschiedene Werthe der Geschwindigkeit ergeben.

Aufserdem stellt sich hier ein Hindernifs ein, welches die praktische Einführung dieser Wickelung für sekundäre Maschinen beinahe unmöglich macht, nämlich der Umstand, dafs bei dieser Wickelung die Maschine sich aus der Ruhe in umgekehrter (negativer) Richtung in Bewegung setzen kann.

Bleibt nämlich die Polspannung wirklich stets konstant, so erhält, wenn der Strom in die in Ruhe befindliche Maschine eintritt, die Nebenschlufswickelung zwar sogleich den ihr zukommenden Strom, die direkte Wickelung dagegen einen sehr viel stärkeren Strom als bei in Gang befindlicher Maschine, weil noch keine Gegenkraft den Strom schwächt; der Magnetismus der direkten Wickelung kann da-

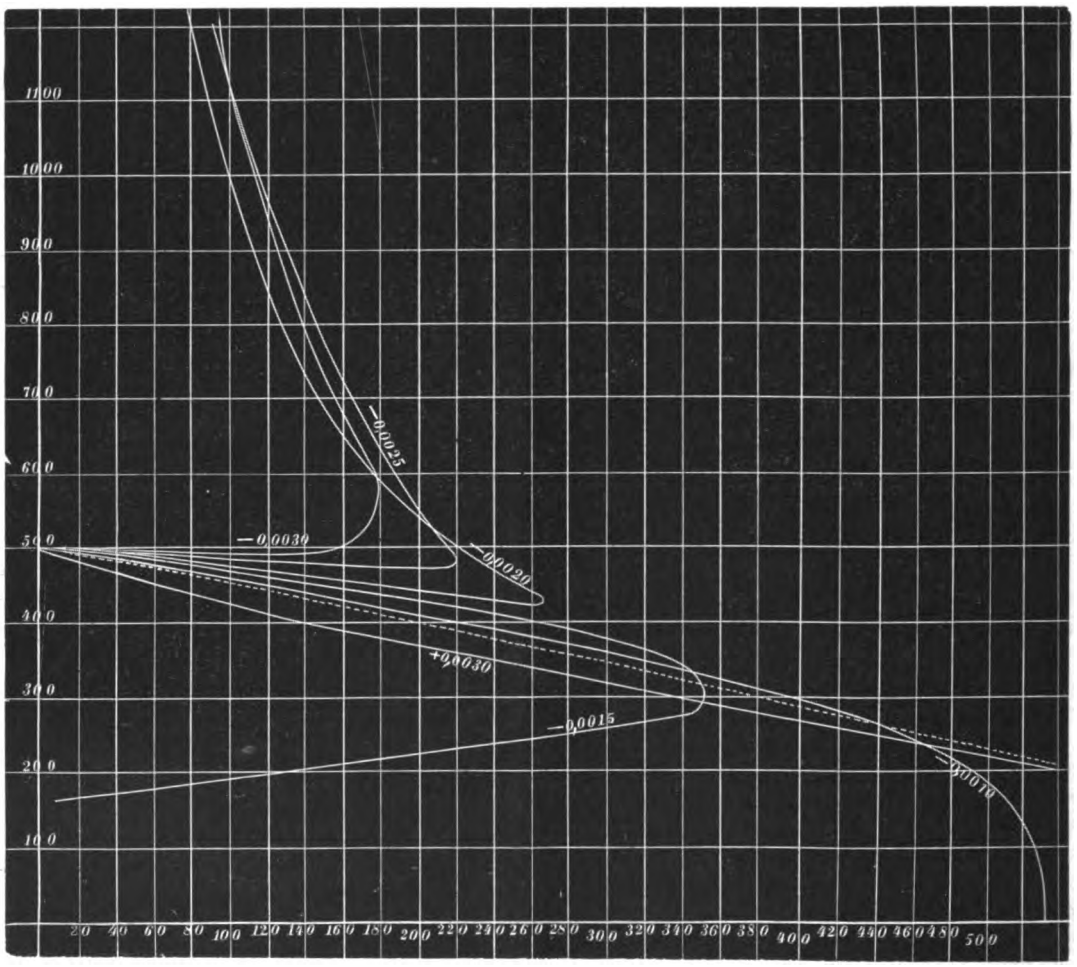
Digitized by Google

her überwiegen und dem Anker eine negative Drehungsrichtung ertheilen. Ist der Anker in Bewegung, so hängt es von der Gröfse der Zugkraft ab, welche Drehungsrichtung sich definitiv einstellt; ist die Zugkraft bedeutend, so bleibt die negative Richtung, bei welcher von Konstanz der Geschwindigkeit keine Rede ist; ist die Zugkraft nicht gröfser, als dem Bereiche der positiven Geschwindigkeit entspricht, so kann ein Umschlag der Drehungsrichtung eintreten; es ist dies jedoch fraglich, weil hierbei der Anker die für seine Bewegung so kritische Ruhe passiren mufs.

Dieser Uebelstand betrifft die übrigen, von jenen Autoren angegebenen Kombinationen nicht, namentlich nicht diejenigen, in welchen die Schenkel zum Theil aus permanenten Magneten bestehen; diese Kombinationen eignen sich jedoch kaum zum Baue gröfserer Maschinen.

Aus obigen Gründen erhellt, dafs, um möglichst konstante Geschwindigkeit bei konstanter Polspannung zu erhalten, es richtiger wäre, die sekundäre Maschine mit einfacher Nebenschlufswickelung zu versehen, wenn nicht noch ein anderer Uebelstand das Inbewegungsetzen derselben in Frage stellte. Die primären Maschinen nämlich, mittels deren man konstante Polspannung herstellt, besitzen gewöhnlich unterstützend gemischte Wickelung und daher die Eigenschaft, bei geringem äufserem Widerstande nur geringe Polspannung zu geben. Es kann daher leicht vorkommen, dafs eine in Ruhe befindliche Nebenschlufsmaschine sich durch den Strom nicht in Bewegung setzt, weil die geringe Polspannung nicht genügenden Magnetismus erzeugt.

Fig. 8.



Es ist deshalb in diesem Falle nothwendig oder wenigstens vortheilhaft, der Nebenschlufswickelung noch eine unterstützend wirkende direkte Wickelung von geringem Umfange beizufügen. Dieselbe vermehrt allerdings, wie wir gesehen haben, die Veränderlichkeit der Geschwindigkeit, aber nicht bedeutend (in Wirklichkeit beträgt die Veränderung der Geschwindigkeit im ganzen Bereiche der praktisch vorkommenden Zugkräfte 10 bis 15 %); man erreicht jedoch hierdurch den

Digitized by Google

Vortheil, dafs die Maschine sich stets sicher in Bewegung setzt. (Diese Kombination ist Gegenstand einer Patent-Anmeldung von Siemens & Halske.)

Zum Schlufs möchte ich, um Mifsverständnissen vorzubeugen, bemerken, dafs eine Maschine, welche, als primäre angewendet, von unterstützend gemischter Wickelung ist, als sekundäre angewendet, von entgegengesetzt gemischter Wickelung ist, wenn die Verbindungen nicht geändert werden; an einer solchen Maschine mufs die direkte Wickelung umgekehrt eingeschaltet werden, wenn, bei sekundärem Gebrauche, die Wickelung als unterstützend gemischte wirken soll.

Der remanente Magnetismus und das »Angehen« der Dynamomaschinen.

Wir haben bisher bei unserer theoretischen Darstellung stets von dem remanenten Magnetismus ganz abgesehen, weil wir nur die Absicht hatten, die Vorgänge in der Dynamomaschine in dem dem wirklichen Gebrauch entsprechenden Bereiche möglichst passend und einfach »theoretisch zu beschreiben«, und weil in diesem Bereiche der remanente Magnetismus ohne merklichen Einflufs ist. Wir wollen nun unsere Formeln dahin erweitern, dafs sie auch das Gebiet des geringen Magnetismus und das sogenannte »Angehen« umfassen.

Hierbei fragt sich vor Allem, in welcher Weise die anfängliche Vermehrung des Magnetismus vor sich geht, wenn die Geschwindigkeit sehr gering oder der äufsere Widerstand sehr grofs ist. Die bisher, wie es scheint, von sämmtlichen Schriftstellern, namentlich von den Herren Herwig und Clausius, zu Grunde gelegte Ansicht ging dahin, dafs in der Maschine erst ein Strom von gewisser Stärke erzeugt werden müsse, damit der Magnetismus anfange zu steigen, und dafs der (remanente) Magnetismus sich nicht verändere, bevor der Strom die betreffende Stärke erreicht habe.

Diese Vorstellung, welcher ich übrigens mich früher auch angeschlossen hatte, steht im Widerspruche mit den Thatsachen.

Bei Siemens & Halske wurden bereits vor Erscheinen der Abhandlung von Herrn Clausius Versuche mit einer kleinen Dynamomaschine angestellt, bei welchen Ströme von minimaler Stärke durch die Schenkelwindungen geschickt und die Gröfse des Magnetismus durch empfindlichste Beobachtung des in dem gleichmäfsig gedrehten Anker entstehenden Stromes festgestellt wurde; diese Versuche haben ergeben, dafs bei Einwirkung auch des geringsten Stromes eine Veränderung des Magnetismus erfolgte, welche sich durch Veränderung des Ankerstromes anzeigt.

Ferner wurden bei derselben Firma zur Zeit der Legung des Direct United States Cable Versuche angestellt, um die aus einem langen Kabel kommenden schwachen Telegraphirströme dadurch zu kräftigen, dafs man dieselben durch die Schenkel einer Dynamomaschine leitete und die in dem möglichst rasch gedrehten Anker erzeugten Ströme in den Empfangsapparat schickte. Es ergab sich, dafs man auf diese Weise gleichsam durch die Maschine hindurch telegraphiren konnte, dafs jeder Stromänderung in den Schenkelwindungen auch eine Aenderung des Magnetismus entsprach.

Diesen Thatsachen scheint die andere, vielfach festgestellte Beobachtung zu widersprechen, dafs neu angefertigte Dynamomaschinen oft nicht »angehen«, d. h. dafs der Magnetismus der Maschine sich nicht, wie sonst, durch Einwirkung des Ankerstromes steigern läfst. Es kommt dies allerdings ziemlich häufig vor, läfst sich jedoch stets, namentlich durch Einwirkung eines kräftigen Stromes, beseitigen; namentlich ist aber zu bemerken, dafs dieselbe Maschine, die beim ersten Gebrauche die erwähnte Schwierigkeit zeigte, diese Eigenschaft später nicht wieder zeigt, oder wenigstens nicht häufiger als andere Maschinen. Es bildet also dieses Verhalten durchaus einen Ausnahmefall, der bei einer allgemeinen Betrachtung aufser Acht gelassen werden darf.

Um die Vorstellung zu fixiren, ist es vielleicht nicht unpassend, dieses »Steckenbleiben« des Magnetismus mit der Verrenkung eines Gelenkes des menschlichen Körpers zu vergleichen; wie ein solches Gelenk unter gewöhnlichen Umständen durchaus beweglich ist, nach einer Verrenkung unbeweglich wird, nach Beseitigung der Verrenkung aber wieder die frühere Beweglichkeit erhält, so kann der remanente Magnetismus seine Beweglichkeit verlieren und wieder annehmen.

Herr Clausius (vgl. diese Zeitschrift, 1884, S. 208 ff.) hat bei der Behandlung dieses Gegenstandes angenommen, dafs bei allmählich zunehmender Geschwindigkeit der Magnetismus Anfangs konstant (gleich dem remanenten Magnetismus), dann aber, sobald die von mir sogenannten todten Touren überschritten sind, ansteige; die Maschine soll nach dieser Annahme bis zu den todten Touren als Magnetmaschine, von da an als Dynamomaschine arbeiten.

Wenn diese Annahme richtig wäre, so müfste die von uns sogenannte Stromkurve (J Ordinate, $v : w$ Abszisse) Anfangs als schwach geneigte Gerade (vgl. Fig. 9) verlaufen und nach scharfem, eckigem Umbiegen ansteigen; die Kurve verläuft jedoch in Wirklichkeit durchaus allmählich (vgl. punktirte Linie).

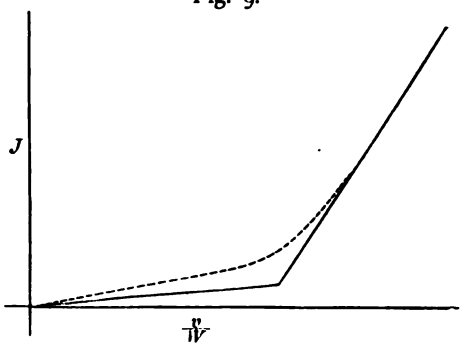
Digitized by Google

Ferner müfste nach dieser Annahme, so lange die Maschine als Magnetmaschine arbeitet, kein »Angehen« stattfinden, d. h. es müfste der Strom nach dem Schliefsen des Stromkreises sofort den ihm zukommenden Werth annehmen und nicht, wie beim Arbeiten als Dynamomaschine, allmählich (während wenigstens 1 Sekunde) ansteigen bis zu jenem Werthe. Bei den später anzuführenden Versuchen jedoch fand sich auch bei den geringsten Werthen von $v : w$ noch ein allmähliches Ansteigen; es folgt hieraus, dafs der Magnetismus sich während des Ansteigens verändert hat.

Aus diesen Gründen halte ich die Anschauung von Herrn Clausius und die aus derselben abgeleiteten Formeln nicht für richtig.

Endlich ist zu bemerken, dafs der Begriff der »todten Touren« aus meiner Theorie abgeleitet ist, welche für das Arbeiten bei den in der Praxis vorkommenden Strömen bestimmt ist und bei welcher der remanente Magnetismus gar nicht berücksichtigt ist. Die Einführung dieses Begriffes dient dazu, um die Vorgänge in einfacher und für die Praxis genügender Weise darzustellen; in Wirklichkeit existirt jedoch kein schroffes Ansteigen der Stromkurve von der Abszissenaxe an, wie bei der Einführung der »todten Touren« angenommen wird.

Fig. 9.



Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, dafs eine Unbeweglichkeit, wie sie bei remanentem Magnetismus sich öfter zeigt, bei permanentem Stahlmagnetismus nicht vorzukommen scheint. Ich schliefse dies namentlich aus den Erfahrungen der praktischen Telegraphie, wonach man sich in allen Fällen, in denen es auf sicheres und unverzögertes Ansprechen ankommt, wie namentlich beim Hughes'schen Drucktelegraphen, des Stahlmagnetismus bedient, wobei die Wickelung entweder direct auf Stahlmagnete oder auf Eisenkerne wirkt, die auf die Stahlmagnete aufgesetzt sind. Das wunderbarste Beispiel dieses feinsten und sichersten Ansprechens ist das Telephon.

Die Erscheinungen der Veränderlichkeit des remanenten Magnetismus, welche ja auch bei Dynamomaschinen leicht zu konstatiren sind, berücksichtigen wir hier nicht, sondern nur das mittlere Verhalten.

Es handelt sich nun darum, den remanenten Magnetismus in unsere Formel für den Magnetismus einzufügen, und zwar so, dafs dieselbe sich der Erfahrung möglichst anschliefst. Die verbesserte Formel für den Magnetismus M mufs folgende Eigenschaften besitzen: im Allgemeinen einen ähnlichen Verlauf zu zeigen wie die bisher angewendete Formel, für $J = 0$ den Werth des remanenten Magnetismus und für die praktisch vorkommenden höheren Werthe von J keinen erheblichen Einflufs der Remanenz zu ergeben. Diese Eigenschaften besitzt die Formel

$$M = \frac{\mu + m J}{1 + m J},$$

wo μ der remanente Magnetismus, m die Anzahl der Windungen.

Besitzt die Maschine blos direkte Wickelung, so ist

$$J = \frac{f M v}{W};$$

setzt man obige Formeln für M ein und bestimmt J, so erhält man

$$J = \frac{1}{2}\left(\frac{f v}{W} - \frac{1}{m_d}\right) + \sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{f v}{W} - \frac{1}{m_d}\right)^2 + \mu \frac{f v}{W m_d}},$$

eine Formel, welche mit der früheren

$$J = \frac{f v}{W} - \frac{1}{m_d}$$

übereinstimmt, wenn man $\mu = 0$ setzt.

Diese Formel ergiebt bei graphischer Darstellung $\left(\text{Abszisse: } \frac{v}{W}\right)$ den Verlauf, der in Fig. 9 durch die punktirte Kurve dargestellt ist und der der Wirklichkeit entspricht.

Hat die Maschine reine Nebenschlufswickelung, so ist

$$M = \frac{\mu + \frac{m_n}{n} P}{1 + \frac{m_n}{n} P}$$

und

$$J_a = \frac{P}{[u, n]} = \frac{f v}{W} \frac{\mu + \frac{m_n}{n} P}{1 + \frac{m_n}{n} P},$$

worin W der Gesammtwiderstand des Stromkreises

$$W = a + [u, n] = a + \frac{1}{\frac{1}{u} + \frac{1}{n}}$$

Digitized by Google

und $[u, n]$ der Widerstand der beiden parallel geschalteten Zweige des äufseren Kreises (u) und des Nebenschlusses (n):

$$[u, n] = \frac{1}{\frac{1}{u} + \frac{1}{n}}.$$

Man erhält schliefslich für P

$$P = \frac{1}{2}\left(\frac{f\nu}{1 + \frac{a}{[u, n]}} - \frac{n}{m_n}\right)$$

$$+ \sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{f\nu}{1 + \frac{a}{[u,n]}} - \frac{n}{m_n}\right)^2 + \mu \frac{f\nu \frac{n}{m_n}}{1 + \frac{a}{[u,n]}}}.$$

Diese Formel ergiebt für die Polspannung P eine der Form nach ganz ähnliche Kurve $\left(\text{Abszisse: } \frac{\nu}{1 + \frac{a}{[u, n]}}\right)$, wie oben für J; die formelle Uebereinstimmung der Formeln ist vollständig.

Durch obige Formeln sind also auch die Erscheinungen der Remanenz in unsere Theorie eingefügt; Formeln für gemischte Wickelungen, mit Berücksichtigung der Remanenz, abzuleiten, liegt nicht als Bedürfnifs vor.

Es ist hier der Ort, eine Betrachtung zu erweitern, welche in unserer Darstellung vom Jahre 1880 an die Spitze gestellt wurde, sich aber nur auf direkte Wickelung bezieht, nämlich der Satz, dafs die Stromstärke (bei direkter Wickelung) nur abhänge von dem Verhältnifs der Tourenzahl zum Widerstande des Stromkreises $\left(\frac{\nu}{W}\right)$.

Ein ganz ähnlicher Satz läfst sich beweisen für reine Nebenschlufswickelung, während für gemischte Wickelungen keine ähnlichen Sätze existiren.

Bei reinem Nebenschlufs ist

$$J_a = \frac{f M \nu}{W},$$

$$M = \frac{\frac{m_n}{n} P}{1 + \frac{m_n}{n} P};$$

es ist aber ferner

$$J_a = \frac{P}{[u, n]},$$

also

$$\frac{P}{[u, n]} = \frac{f M \nu}{a + [u, n]};$$

da M hier nur eine Funktion der Polspannung P ist, so ist

$$\frac{P}{M} = \varphi(P) = \frac{f\nu}{1 + \frac{a}{[u, n]}},$$

also umgekehrt:

$$P = F\left(\frac{\nu}{1 + \frac{a}{[u, n]}}\right),$$

wo φ und F Funktionszeichen, oder: bei einer reinen Nebenschlufsmaschine hängt die Polspannung nur von dem Verhältnifs der Tourenzahl ν zu der Gröfse:

$$1 + \frac{a}{[u, n]}$$

ab, welche nur Widerstände enthält.

Man sieht, dafs bei reinem Nebenschlufs die Polspannung eine ähnliche Rolle spielt, wie die Stromstärke bei rein direkter Wickelung, d. h. in Bezug auf die Abhängigkeit von der Tourenzahl und den Widerständen möglichst einfache Verhältnisse darbietet. Wie bei direkter Wickelung die Stromkurve $\left(\text{Abszisse: } \frac{\nu}{W}\right)$ die ganze Theorie der Maschine beherrscht und aus ihr sich alle Fragen beantworten lassen, so bildet beim Nebenschlufs die Polspannungskurve

$$\left(\text{Abszisse: } \frac{\nu}{1 + \frac{a}{[u, n]}}\right)$$

die Grundlage für die Erklärung aller Erscheinungen.

In der Formel der Stromstärke für direkte Wickelung:

$$J = \frac{f\nu}{W} - \frac{1}{m_d}$$

ist $\frac{f\nu}{W}$ die Ankergröfse, $\frac{1}{m_d}$ die Schenkelgröfse; die letztere ist nur abhängig von der Anzahl der Windungen, nicht von dem Widerstande derselben. Bewickelt man die Schenkel stets mit derselben Windungsanzahl, verändert aber den Querschnitt, so verändert sich die Schenkelgröfse gar nicht, die Ankergröfse allerdings, jedoch nicht bedeutend, von Extremen abgesehen. Im Wesentlichen ist daher die Stromstärke einer direkt bewickelten Maschine, soweit es die Schenkel betrifft, durch die Anzahl der Windungen bestimmt, nicht durch deren Querschnitt; dasselbe gilt von der Polspannung.

In der Formel der Polspannung für Nebenschlufswickelung:

$$P = \frac{f\nu}{1 + \frac{a}{[u, n]}} - \frac{n}{m_n}$$

Digitized by Google

ist die Schenkelgröfse $\frac{n}{m_n}$ nur abhängig von dem Querschnitte der Schenkelwindungen, nicht von deren Anzahl; denn der Widerstand *(n)* der Schenkelwindungen ist proportional der Windungszahl m_n und umgekehrt proportional dem Windungsquerschnitte q, die Gröfse $\frac{n}{m_n}$ ist also unabhängig von m_n und nur abhängig (umgekehrt proportional) von q.

Behält man also bei einer Nebenschlufsmaschine stets denselben Drahtquerschnitt bei, variirt dagegen die Windungszahl auf den Schenkeln, so bleibt die Schenkelgröfse unverändert; die Ankergröfse verändert sich allerdings, aber nur ganz wenig. Im Wesentlichen ist also bei einer Nebenschlufsmaschine die Polspannung und in Folge dessen der Strom im äufseren Kreise, soweit es die Schenkel betrifft, nur abhängig von dem Drahtquerschnitte, nicht von der Anzahl der Windungen.

Man sieht, dafs bei dem geringen Widerstande das Ansteigen etwa $1\frac{1}{2}$ Sekunden, bei dem gröfseren dagegen etwa 5 Sekunden dauerte. Die Kurven zeigen zunächst langsames, später schnelleres Ansteigen, dann wird ein Wendepunkt passirt, von welchem an das Steigen immer langsamer wird, so dafs die Kurve zuletzt asymptotisch in die der stationären Stromstärke entsprechende horizontale Gerade übergeht.

Ich kann nicht umhin, hier die auffallende Aehnlichkeit zu erwähnen, welche zwischen der Kurve des Angehens einer Dynamomaschine und der sogenannten Kurve des aufsteigenden Stromes im Kabel besteht, d. h. der Kurve, welche der Strom am Empfangsende des Kabels der Zeit nach beschreibt, wenn am anderen Kabelende eine Batterie angelegt wird; der Verlauf beider Kurven ist durchaus ähnlich, nur der Wendepunkt scheint bei beiden etwas verschieden zu liegen. Man kann diese Uebereinstimmung dahin aussprechen, dafs

Fig. 10.

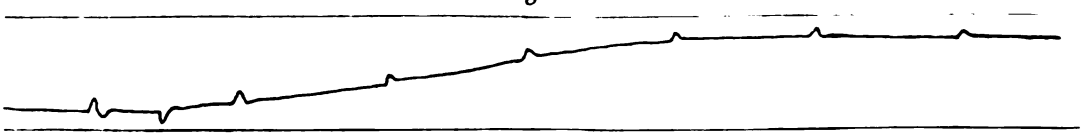
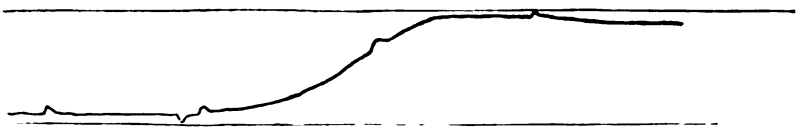


Fig. 11.



Zum Schlufs gebe ich noch kurz die Resultate einer Untersuchung des »Angehens« der Dynamomaschine; dieselbe besteht aus Versuchen, welche in dem Etablissement von Siemens & Halske angestellt wurden, und aus einer Theorie, deren Resultate mit den Versuchen verglichen wurde.

Die Versuche wurden mittels eines schnell laufenden Rufsschreibers angestellt; die Rolle desselben enthielt zwei Windungen, die eine wurde zur Registrirung der Stromstärke der Maschine, die andere zur Erzeugung von Sekundenmarken benutzt. Eine kleine Maschine mit direkter Wickelung wurde bei möglichst konstanter Geschwindigkeit erhalten und das nach dem Einschalten eines äufseren Widerstandes erfolgende Ansteigen des Stromes registrirt.

Fig. 10 und 11 zeigen zwei solche Kurven, die bei derselben Geschwindigkeit, aber verschiedenen äufseren Widerständen erhalten wurden; die nach oben gerichteten Häkchen sind Sekundenmarken, das nach unten gerichtete zeigt den Schlufs des Stromkreises an.

die Elektrisirung eines Kabels ähnlich sei der Magnetisirung einer Dynamomaschine; eine genauere Vergleichung beider Erscheinungen wäre gewifs interessant.

Von der Theorie geben wir hier nur Anfang und Ende. Der variable Magnetismus ist

$$M = \frac{\mu + mJ}{1 + mJ},$$

wo J die variable Stromstärke, μ der remanente Magnetismus.

Die den variablen Zustand beherrschende Differentialgleichung ist

$$p\frac{dM}{dt} = f\nu M - WJ,$$

wo p ein Koëffizient.

Für $t = 0$ ist:

$$J = J_0, \qquad M = M_0;$$

für $t = \infty$ (stationärer Zustand) ist:

$$J = \overline{J}, \qquad M = \overline{M}.$$

Man erhält nach Umformung der Differentialgleichung und Integrirung als Schlufsformel:

Digitized by Google

$$\frac{\overline{E}}{p} t = \log \frac{J}{J_0} - \frac{1}{1 + m\overline{J}} \log \frac{\overline{J} - J}{\overline{J}}$$
$$- \frac{m\overline{J}}{1 + m\overline{J}} \log \frac{1 + mJ}{1 + mJ_0}.$$

Da die Diskussion dieser Formeln und die Vergleichung mit den experimentellen Resultaten mich hier zu weit führen würde, bemerke ich nur, dafs die Vergleichung der einzelnen Kurven mit der Theorie genügende Uebereinstimmung ergab und namentlich die Form der Kurve durchaus der Theorie entspricht, dafs aber aus Versuchen bei verschiedenen Widerständen für die Konstante p noch Werthe von gröfserer Verschiedenheit sich ergeben, als erwartet wurde; indessen ist nicht unwahrscheinlich, dafs der Grund dieser Unterschiede in Mängeln der Versuche, namentlich in mangelnder Konstanz der Geschwindigkeit, zu suchen ist.

Im Wesentlichen dürfen wir sagen, dafs nun auch dieser den Dynamomaschinen eigenthümliche Vorgang erklärt und der Theorie eingefügt ist.

F. von Hefner-Alteneck:

Ueber eine engere Schreibweise der Morsezeichen.

Es hat sich vielfach das Bedürfnifs geltend gemacht, die Schrift des Morse-Apparates räumlich gedrängter und übersichtlicher herzustellen. In der That kann Jeder, der die Morsezeichen kennt und beim Telegraphiren zusieht, sich überzeugen, dafs schon ein mehrsilbiges Wort in Morseschrift mit einem Blicke nicht mehr zu übersehen ist; er kann ferner wahrnehmen, dafs, wenn der Telegraphist sich nur ein wenig bei Entzifferung einer undeutlich gekommenen Stelle aufhält, sich sofort eine lästige Menge von Papierstreifen auf seinem Tische ansammelt, zu dessen Entwirrung beide Hände gebraucht werden, wodurch dann wieder weiterer Aufenthalt entsteht.

Es übertrifft die Morseschrift an Länge jede andere Schriftart bei Weitem. Aus diesem Grunde kann sie nicht nur keine allgemeinere Verbreitung finden, sondern es werden auch im internen Telegraphenverkehr Telegramme oft umgeschrieben, wo sie anderenfalls eine ähnliche Art der Weitergabe, wie es bei den Streifen der Typendruck-Telegraphen üblich ist, erfahren könnten.

Es ist die Länge der Morseschrift bis zu einem gewissen Grade zwar in ihrem Wesen begründet, d. h. in der Zusammensetzung der Zeichen nur aus Punkten und Strichen in einer fortlaufenden Linie. Bei genauerer Prüfung wird man aber finden, dafs sie noch sehr verlängert wird durch die Art, in welcher sie die Farbschreiber darstellen, und die grofse Geschwindigkeit, welche der Papierstreifen dabei haben mufs, damit die Zeichen genügend getrennt erscheinen.

Bekanntlich ist die zur Zeit übliche Stellung des Farbrädchens derartig, dafs die Bewegungsrichtung des Papierstreifens mit einer an den Umfang des Farbrädchens im Berührungspunkte gelegten Tangente zusammenfällt (vgl. Fig. 1, S. 238).

Der Abstand zwischen dem Papier und dem Farbrädchen nimmt zu beiden Seiten des Berührungspunktes nur ganz allmählich zu. Dieser geringe Abstand rechts und links füllt sich durch Adhäsion bis zu einer beträchtlichen Breite mit Farbe aus, wodurch die Länge eines Punktzeichens auch schon bei momentaner Berührung des Farbrädchens auf dem Streifen merklich grofs wird.

Der Papierstreifen mufs um so viel schneller fortbewegt werden, damit Platz und genügender Zwischenraum für das nächste Zeichen geschaffen wird.

Diese Verlängerung der Zeichen, welche sie schon bei der blofsen Berührung des Farbrädchens an dem Papier erfahren, macht die Schrift auch undeutlicher. Denn die Verlängerung kommt sowohl den Punkten wie den Strichen als additionale Gröfse hinzu und schwächt darum den charakteristischen Längenunterschied zwischen beiden, der bekanntlich nur durch die Dauer des Ankeranzuges und die dementsprechenden Bewegungsgröfsen des Papieres bestimmt sein soll, wesentlich ab.

Es ist ferner aus Fig. 1 sofort erkennbar, dafs die Lage des Berührungspunktes zwischen Farbrädchen und Papier schon an und für sich ziemlich unbestimmt ist und in Folge dessen durch jede kleine Unebenheit im Papierstreifen die Zeichen merklich verschoben werden können.[1])

Es führt dies Alles dahin, durch Beschleunigung des Papierlaufes die Zeichen lang zu machen, so dafs kleine Unregelmäfsigkeiten bei der Farbgebung weniger hervortreten.

Die beregten Uebelstände liefsen sich zwar vermindern, wenn man den Durchmesser des Farbrädchens recht klein machte, aber nicht beseitigen.

Es darf auch nicht übersehen werden, dafs man bei der in Rede stehenden Stellung des Farbrädchens durch etwaige Verbreiterung seines Randes über das gebräuchliche Mafs hinaus die Schrift nicht wesentlich verdicken kann, ohne sie fleckig zu machen. Diese Feinheit der Schrift macht aber schon an und für sich

---

[1]) Aus diesem Grunde ist man auch wieder davon abgekommen, den Papierstreifen gegenüber dem Farbrädchen über eine Kante oder dünne Walze laufen zu lassen, weil daselbst leicht wellige Bewegungen des Streifens entstehen.

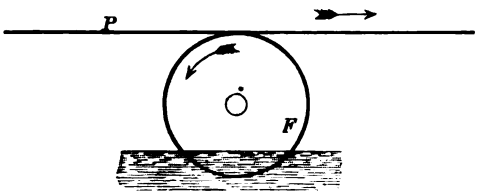
Digitized by Google

eine gewisse Länge der Zeichen erforderlich, damit sie auch für schwache Augen genügend hervortreten.

Diese Uebelstände lassen sich dadurch beseitigen, dafs man das Farbrädchen so zum Papierstreifen stellt, dafs seine Ebene quer zur Längsrichtung der Schrift zu stehen kommt, oder genauer ausgedrückt, dafs die im Berührungspunkte zwischen Papier und Farbrädchen an den Umfang des letzteren gelegte Tangente nicht mehr mit der Bewegungsrichtung des Papierstreifens zusammenfällt, sondern senkrecht auf derselben steht (vgl. Fig. 2). Man erkennt sofort, dafs in der Richtung der Schrift die Berührung zwischen Farbrädchen und Papier viel schärfer begrenzt ist als im ersten Falle, Fig. 1. Die Minimallänge der Punktzeichen ist aufserdem durch die Dicke des Farbrädchens bestimmt, welche man fast beliebig klein wählen kann.

Die unsichere Begrenzung und die Verbreiterung der einzelnen Zeichen durch Adhäsionserscheinungen treten jetzt nicht mehr in der Längsrichtung der Schrift, sondern senkrecht

Fig. 1.



dazu auf, wo erstere nicht schadet und letztere als Verdickung der Schrift erscheint und sehr willkommen ist.

So einleuchtend die Vortheile der veränderten Stellung des Farbrädchens sind, so ist dieselbe an und für sich doch nicht ausreichend, um die erstrebte gute Schrift zu erreichen.

Der Antrieb des Farbrädchens erfordert zwar eine geringe Komplikation des Laufwerkes, bot aber durchaus keine Schwierigkeit. Er geschieht mittels einer sogen. Schraube ohne Ende, die aus der Vorderplatine des Werkes hervortritt und in welche ein Zahnrädchen, das an einem Ende der Farbradaxe sitzt, eingreift, unbeschadet der geringen Auf- und Abbewegung des anderen Endes der Farbradaxe, welches das Farbrädchen trägt und an dem Schreibhebelende seine Lagerung findet.

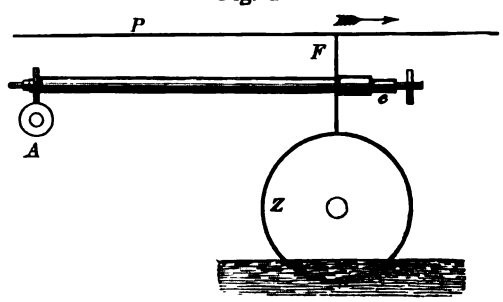
Dagegen waren zur Erzielung einer geeigneten Farbgebung verschiedene Ausprobirungen nothwendig.

Je nach der gewählten Farbsorte ist dem Umfang des Farbrädchens eine begrenzte Menge Farbe zuzuführen. Es geht dies am einfachsten mittels einer Zwischenrolle, ähnlich wie sie Wheatstone bei seinen automatischen Schreibern bereits vor vielen Jahren der Siemens & Halske'schen Anordnung des Farbrädchens mit beweglicher Axe hinzugefügt hat. An Stelle des Farbrädchens taucht diese rotirende Zwischenrolle in das Farbgefäfs ein, während das Farbrädchen seinerseits aus einer Rinne im Umfange der Zwischenrolle seine Farbe entnimmt. Bei quer gestellter Rolle läfst man diese Rinne entweder ganz weg oder giebt ihr die Form einer flachen Hohlkehle, welche sich der quer über sie weglaufenden Kreisform des Farbrädchens anschliefst.

Indem man die Dicke der Zwischenrolle an ihrem Umfange verändert, kann man mehr oder weniger Farbe auf das Farbrädchen überführen lassen.

Um die Schrift einerseits noch breiter zu machen, andererseits auch in ihrer Breite schärfer zu begrenzen, hat es sich als vortheilhaft gezeigt, das Papier gegenüber der Stelle, wo das Farbrädchen schreibt, in einer bestimmten Breite hohl aufliegen zu lassen. Da

Fig. 2.



dies gewöhnlich an der geriefelten Papierzugwalze geschieht, so erhält diese zu dem Zweck eine Rinne, ähnlich wie bei den Reliefschreibern, nur viel breiter.

Als Farbstoff hat sich Anilinfarbe, die man mit Spiritus, Glyzerin oder Wasser verdünnt, je nachdem ein mehr oder weniger schnelles Trocknen der Schrift erwünscht ist, am besten bewährt.

Ich zeige Ihnen hier die eben beschriebene Einrichtung, angebracht an einem sogenannten Normalschreiber, d. h. derjenigen Anordnung des Telegraphen-Schreibapparates, welche vor 15 Jahren auf Grund aller früher bezüglich solcher Apparate gewonnenen Erfahrungen von Siemens & Halske konstruirt und später mit sehr geringen Abänderungen von der Königlich preufsischen Telegraphenverwaltung adoptirt worden ist. Die neu hinzugekommenen Theile sind mit Rücksicht darauf angeordnet, dafs sie mit geringen Kosten an vorhandenen Farbschreibern der eben bezeichneten Konstruktion nachträglich angebracht werden können. Besonders ist keine Versetzung einer vorhandenen Laufwerkaxe erforderlich. Der langsamere Papierlauf ist dementsprechend einfach

Digitized by Google

durch Verkleinerung der Zugwalze erzielt, und diese kann aus härterem Materiale (Aluminiumbronze oder dergleichen) gemacht werden, wenn man eine Abnutzung der verkleinerten Walze befürchtet; an Stelle der beweglichen Axe des Farbrädchens tritt die Axe der Zwischen-Farbscheibe. Die neu hinzukommende Schraube ohne Ende wird von einem Zahnrad aus getrieben, welches auf die sogenannte Steigradaxe aufgesetzt ist. [1])

In Fig. 3 zeigt die erste Linie die Nachbildung einer mit dem vor Ihnen stehenden Apparat erhaltenen Schriftprobe. Die in zweiter Linie abgebildete Schriftprobe sei als Kuriosium vorgelegt. Dieselbe ist dadurch erhalten, dafs man Oelfarbe an Stelle dünnflüssiger Anilinfarbe in demselben Apparate benutzt. Man erzielt sie auch ähnlich, wenn man Anilinfarbe mit Glyzerin und relativ weniger Wasser etwas dickflüssig anmacht.

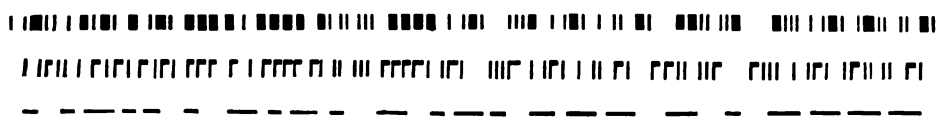
Ich will dahingestellt sein lassen, ob für diese Abart der Schrift es sich nicht vielleicht als Vortheil geltend macht, dafs die Punktzeichen von den Strichzeichen sich nicht nur durch ihre Länge, sondern auch ihre Form unterscheiden. Uebrigens kann man auch für Oel- oder dickflüssigere Farbe die Schrift der ersten Art erzielen, wenn man den Grad der Farbzuführung nach dem Farbrädchen und auch den Durchmesser oder die Umlaufzeit des letzteren danach abstimmt.

[1]) Eine genaue Abbildung des Apparates soll in einem der nächsten Hefte gebracht werden.

Die Schriftprobe der dritten Zeile ist nur zum Vergleiche beigefügt. Sie ist erhalten durch einen gewöhnlichen Normalfarbschreiber, welcher in den gleichen Stromkreis mit dem abgeänderten Farbschreiber, der die Probe erster und zweiter Linie ergab, eingeschaltet war. Das Verhältnifs der Zeichenlängen entspricht also unmittelbar der Schnelligkeit der Papierläufe, die sich ungefähr wie 1 zu $2^1/_2$ verhalten.

Durch Einführung der ersteren mittels des neuen Apparates erzielten Schrift würde also eine Papierersparnifs von annähernd 60 % erzielt. Dieser grofsen Ersparnifs gegenüber könnten die Kosten der wenigen neu hinzukommenden Apparattheile wohl kaum in Frage kommen.

Fig. 3.



Als besonders werthvoll möchte ich hervorheben, dafs die neue Schreibweise unter Beibehaltung des alten Farbrädchens erzielt ist, welches sich im Vergleiche mit den oft versuchten Schreibfedern oder dergleichen mit oder ohne poröse Einlage stets siegreich behauptet hat, als allein zuverlässig und keiner peinlichen Behandlung und Reinigung bedürftig.

Es ist selbstverständlich, dafs die beschriebene Abänderung ohne Weiteres auch auf Apparate mit der John-Digney'schen Einrichtung des Farbrädchens angewendet werden kann. Ich bemerke noch, dafs von Seiten der Firma Siemens & Halske verschiedene Patent-Anmeldungen auf die Einzelheiten der neuen Anordnung erfolgt sind.

ABHANDLUNGEN.

Einrichtungen zum beliebigen Anrufen der Fernsprech-Zentralstelle bezw. einer anderen Fernsprechstelle, welche in der Regel mit der anrufenden Fernsprechstelle verbunden ist.

Die Société Générale des Téléphones in Paris benutzt seit einiger Zeit mit Vortheil eine Schaltung, bei welcher die Anschlufsleitungen zweier häufig mit einander in Verkehr tretenden Theilnehmer an der Stadt-Fernsprechanlage im Vermittelungsamte in der Regel mit einander verbunden sind, so dafs diese Theilnehmer ohne Inanspruchnahme der Zentralstelle beliebig mit einander sprechen können. Die Einrichtung ist dabei derart, dafs jeder Theilnehmer den anderen anrufen kann, ohne die Zentralstelle zu stören, und dafs erforderlichen Falls jeder Theilnehmer auch der Zentralstelle den Wunsch um Herstellung einer anderweiten Verbindung übermitteln kann.

Bei dem in Paris vorhandenen Fernsprechnetz ist jeder Theilnehmer mittels einer Doppelleitung an die Zentralstelle angeschlossen und wird beim Fernsprechen stets eine Hin- und eine Rückleitung benutzt. Sollen zwei Theilnehmer in der oben angegebenen Weise verbunden werden, dann wird der Signalapparat der Zentralstelle zwischen die beiden zu einer zusammenhängenden Hin- und Rückleitung vereinigten Anschlufsleitungen geschaltet. Bei den Theilnehmerstellen ist die Anordnung derart getroffen, dafs die Signalapparate derselben im Ruhezustande einerseits mit den vereinigten Enden beider Einzelleitungen und andererseits

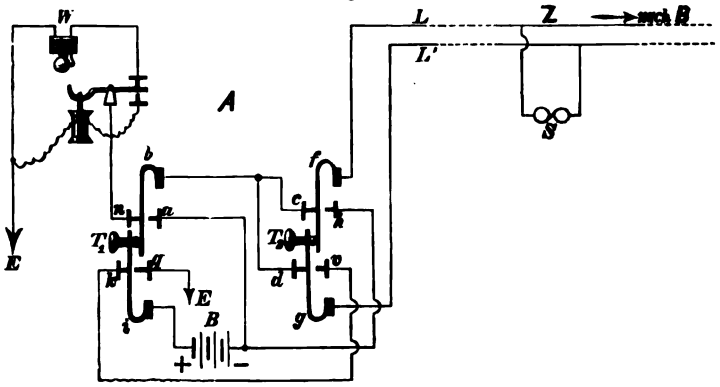
Digitized by Google

mit der Erdleitung verbunden sind. Ferner ist die zum Anrufen der anderen Theilnehmerstelle bestimmte Taste so geschaltet, dafs beim Niederdrücken derselben der eine Pol der Weckbatterie an die mit einander verbundenen, also parallel geschalteten Einzelleitungen, der andere Batteriepol dagegen an Erde gelegt wird. Dieser Weckstrom durchläuft demnach beide Leitungen in gleicher Richtung, und derselbe kann deshalb nur den Signalapparat der anderen Theilnehmerstelle, nicht aber den zwischen die Leitungen geschalteten Apparat der Zentralstelle in Thätigkeit setzen. Die zweite zum Anrufen der Zentralstelle dienende Taste ist derart mit der Weckbatterie bezw. mit den Leitungen und den anderen Apparaten verbunden, dafs beim Tastendruck, unter Aufhebung aller anderen Verbindungen, die Batterie zwischen die beiden Leitungszweige geschaltet wird. Dieser Strom durchläuft die Elektromagnetrollen des Signalapparates der Signalapparat S; bei der Theilnehmerstelle **B**, welche dieselbe Einrichtung wie **A** hat, findet der die beiden Leitungen in derselben Richtung durchlaufende Strom über die in der Ruhelage befindlichen Tastenhebel durch den Weckapparat W einen Weg zur Erde. Wird die Taste T_2 niedergedrückt, dann wird der — Pol der Batterie über die Kontaktschraube h und den Hebel f mit L, der + Pol durch den Hebel i, die Kontaktschrauben k und v, sowie durch den Hebel g mit L' verbunden; der Strom mufs dann den Signalapparat S der Zentralstelle durchlaufen.

Nach den Angaben des technischen Direktors der Société Générale des Téléphones sollen die Beamten der Zentralstellen in Paris durch die genannte Einrichtung sehr erleichtert worden sein, und dadurch soll der Gesammtbetrieb bedeutend gewonnen haben.

Die Einführnng einer ähnlichen Betriebsweise bei solchen Fernsprechnetzen, bei denen die

Fig. 1.



Zentralstelle und setzt diesen Apparat in Thätigkeit, während er auf den Signalapparat der zweiten Theilnehmerstelle keinen Einflufs ausüben kann.

Diese von der Société Générale des Téléphones zu Paris eingeführte Einrichtung ist mir in ihren Einzelheiten zwar nicht bekannt geworden [1]), indessen dürfte die in Fig. 1 skizzirte Anordnung hinreichend erläutern, dafs der beabsichtigte Zweck leicht erreicht werden kann.

Wird bei der skizzirten Anordnung z. B. der Knopf der Taste T_1 der Theilnehmerstelle **A** gedrückt, dann wird der + Pol der Batterie B mit Erde E, der — Pol dagegen über die Kontaktschraube a, den Hebel b der Taste T_1, sowie über die Ruhekontakte c und d der beiden Hebel f und g der Taste T_2 mit den beiden Leitungszweigen L und L' in Verbindung gesetzt. Dieser Strom hat, wie aus der Skizze leicht ersichtlich, keinen Einflufs auf den bei der Zentralstelle **Z** befindlichen

[1]) Die betreffende Patentschrift — D. R. P. No. 31484 — ist erst am 18. Mai 1885 ausgegeben.

Theilnehmerstellen durch einfache Leitungen angeschlossen sind, ist nicht so einfach, wie bei Benutzung von Doppelleitungen. Trotzdem habe ich eine Anordnung gefunden, mittels welcher der vorliegende Zweck erreicht werden kann, ohne die Einrichtung bei den verschiedenen Betriebsstellen wesentlich zu verwickeln. Diese Anordnung, bei welcher das in Brüssel bei den Fernsprechanlagen neuerdings eingeführte Fernsprechrelais, *Relais phonique*, Verwendung findet, ist in Fig. 2 schematisch dargestellt.

Beim Vermittelungsamte **Z** ist das eine Ende der Multiplikationsrolle eines Fernsprechers F mit der Erde E, das andere Ende dieser Rolle mit einer Belegung eines Kondensators C verbunden. Die zweite Belegung dieses Kondensators steht mit der Tischklemme m in Verbindung; wird diese Klemme durch die daran befestigten Leitungsschnüre s_1 und s_2 und die zugehörigen Stöpsel mit den zu den Leitungen L_1 und L_2 bezw. den Signalklappen K_1 und K_2 gehörigen Klinkenumschaltern verbunden, dann liegt der Fernsprecher F in einer

Digitized by Google

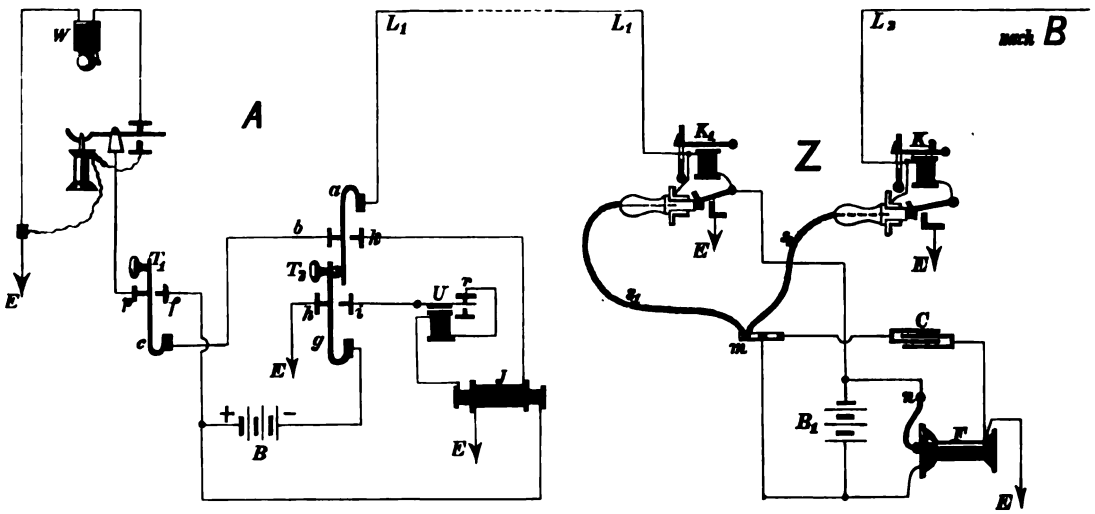
durch den Kondensator unterbrochenen Abzweigung der beiden mit einander verbundenen Anschlufsleitungen. Auf der Membran des Fernsprechers F liegt mit geringem Druck ein kleiner Metallklöppel n; derselbe ist mit dem einen Pol einer Batterie B_1 verbunden, deren anderer Pol mit der Membran des Fernsprechers in Verbindung steht. Gleichzeitig sind leitende Verbindungen hergestellt zwischen den genannten Batteriepolen und einerseits mit der Klemme m, andererseits mit der Klinke des zur Signalklappe K_1 gehörigen Umschalters. Die Signalklappen sind so eingerichtet, dafs beim Einsetzen der an den Leitungsschnüren s_1 und s_2 befestigten Stöpsel ein die verbundenen Anschlufsleitungen durchlaufender Strom nicht durch die Elektromagnetrollen der Signalklappen geht. — Im Ruhezustande ist die Batterie B_1 durch die Membran des Fernsprechers und den dagegen liegenden Klöppel n kurz geschlossen; wird jedoch der Kontakt zwischen diesen beiden Apparattheilen unterbrochen, dann durchläuft der Batteriestrom die Elektromagnetrollen der Signalklappe K_1 und setzt diese in Thätigkeit.

Der Theil der Stöpselspitzen, welcher beim Einsetzen in die Klinkenumschalter mit den beweglichen Klinken in Berührung tritt, ist aus isolirendem Material hergestellt, während der in das Metallfutter der Stöpsellöcher eingreifende Theil aus Metall besteht; dieser Theil ist mit der Leitungsschnur verbunden.

Die Einrichtung bei den in der oben erwähnten Art in der Regel mit einander verbundenen Sprechstellen weicht insofern von der gewöhnlichen Einrichtung ab, als noch eine zweite Taste T_2 — zum Anrufen des Vermittelungsamtes — und ein kleiner Induktionsapparat J mit Selbstunterbrecher U hinzutritt. Die beiden letztgenannten Apparate können vereinigt werden, dieselben sind nur der Deutlichkeit wegen in Fig. 2 getrennt gezeichnet.

Wird die mit zwei Hebeln versehene Taste T_2 niedergedrückt, dann wird der — Pol der Batterie B durch den Hebel g und die Kontaktschraube i mit dem Ankerhebel des Selbstunterbrechers U verbunden. Von hier aus kann der Strom über den Ruhekontakt r zu den Umwindungen der Elektromagnetrolle des Selbstunterbrechers und durch die primäre Spirale der Induktionsrolle J zum + Pole der Batterie gelangen. Das eine Ende der sekundären Umwindung der Induktionsrolle J, deren anderes Ende mit der Erde E in Verbindung steht, wird beim Tastendruck über die Kontaktschraube k und Hebel a mit der Leitung L_1 verbunden. Die durch das Spiel des Selbstunterbrechers in der sekundären Spirale des Induktors erzeugten Wechselströme setzen beim Vermittelungsamte die Membran des Fernsprechers F in so heftige Bewegung, dafs der Kontakt zwischen Membran und Klöppel zeitweise unterbrochen wird; in Folge dessen fällt, wie oben angegeben, die Signalklappe K_1. Der bei der Sprechstelle **B** als Signalapparat dienende Wecker — ein Selbstunterbrecher oder Wecker mit Rollenausschlufs — wird bei entsprechender Regulirung durch die kurz andauernden Wechselströme nicht in Thätigkeit gesetzt.

Fig. 2.



Wird dagegen bei der Sprechstelle **A** die Taste T_1 niedergedrückt, dann tritt der Hebel c mit der Kontaktschraube f in Berührung, und dadurch wird der + Pol der Batterie B über b und a mit der Leitung L_1 verbunden. Der — Pol der Batterie liegt über Tasterhebel g und Kontaktschraube h an Erde. Der Batteriestrom gelangt beim Vermittelungsamte durch die Leitungsschnüre s_1 und s_2 in die nach der zweiten Sprechstelle **B** führende Lei-

Digitized by Google

tung L_2 und setzt hier den Wecker in Thätigkeit. Der mittels der Abzweigung beim Vermittelungsamte durch das Fernsprechrelais F hindurchgehende Theilstrom ist bei entsprechender Regelung des Druckes zwischen Klöppel und Membran nicht im Stande, eine Unterbrechung des Kontaktes zwischen Membran und Klöppel und dadurch ein Abfallen der Signalklappe herbeizuführen; das Vermittelungsamt wird deshalb beim direkten Anrufe der beiden Sprechstellen unter einander nicht in Mitleidenschaft gezogen.

Berlin, 1. Mai 1885.

C. Elsasser,
Geh. Ober-Regierungsrath.

Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung zu Philadelphia.

Von Frank L. Pope.

(Schluſs von S. 207.)

14. Batterien, Werkzeuge u. s. w.

Fig. 10 zeigt eine Abänderung des schweizer Umschalters, welcher in den Vereinigten Staaten im allgemeinen Gebrauch ist und von irgend welcher Gröſse zur Aufnahme von 2 bis 100 oder noch mehr Leitungsdrähten hergestellt wird. Dieser Umschalter ist für eine Zwischenstation mit zwei durchgehenden Leitungen L_1, L_3 und L_2, L_4 bestimmt, deren zwei Apparatsätze mittels der Drähte a_1, b_1 und a_2, b_2 eingeschaltet werden, während e die Erdleitung ist. Jeder der fünf Drähte c, a_1, a_2, b_1 und b_2 steht mit den beiden runden Schienen in leitender Verbindung, welche in gleicher Linie zwischen den längeren Schienen s_1 und s_3 bezw. s_2 und s_4 liegen. Die vielseitige Benutzung des Umschalters ergiebt sich hiernach von selbst.

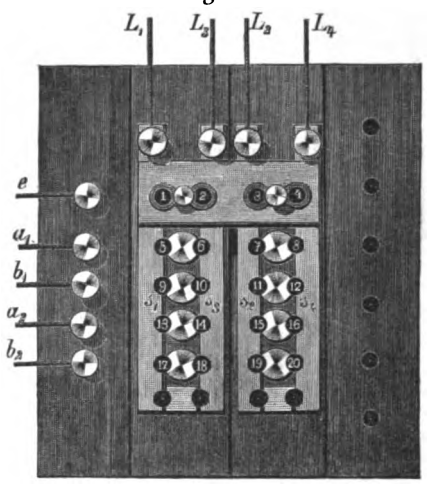
Die Fig. 11 zeigt die Form der Kupfervitriolbatterie (als Gravity-batery), die jetzt gewöhnlich in den Vereinigten Staaten für Haupt- und Nebenleitungen verwendet wird; sie wird familiär »Krähenfuſs« (crow-foot) genannt, wegen der eigenthümlichen Form der Zinkelektrode. Für die Hauptbatterien beträgt die Gröſse des Glasgefäſses 5 Zoll bei 7 Zoll, und für Nebenbatterien 6 Zoll bei 8 Zoll (152 bei 203 mm), die anderen Theile sind im Verhältniſs.

Die Western Electric Company hatte auch eine groſse Anzahl von Werkzeugen für den Bau und die Wiederherstellung der Telegraphenleitungen ausgestellt. Wir führen einige der neueren und interessanteren Geräthe dieser Art vor.

Fig. 12 vergegenwärtigt in waagrechter Lage einen Bohrer, womit Löcher für Telegraphensäulen in den Alluvialboden der Zentral- und westlichen Staaten gebohrt werden. Er wird von zwei Mann gehandhabt, die eine lange Stange durch das Loch im Griff i stecken und rund um das Loch gehen, das gebohrt werden soll. Der Bohrer hat 10 bis 14 Zoll (25 bis 35 cm) Durchmesser, die Schneiden sind von Stahl.

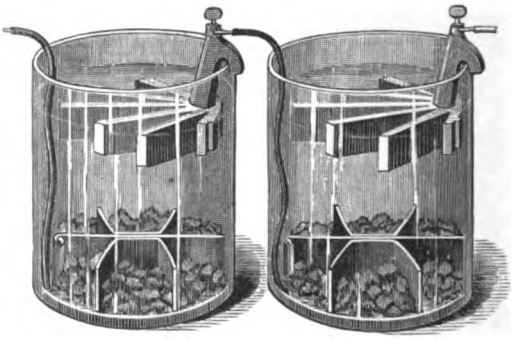
Das gewöhnlichste Werkzeug, womit die Drähte bei gewöhnlichen Ausbesserungen gestreckt werden, ist die Handkluppe mit Riemen.

Fig. 10.



Die Kluppe klemmt den Draht, der gestreckt werden soll, fest und der Riemen wird als Schlinge um die Säule gelegt, worauf das Ende des Riemens durch eine Schnalle gesteckt und angezogen wird; eine Vorrichtung, welche wie eine Rolle wirkt.

Fig. 11.



Besondere Formen von Kluppen mit exzentrischen Scheiben sind vielfach in Gebrauch und in Fig. 13 bis 15 abgebildet. Bei der zum Recken des Drahtes benutzten Kluppe Fig. 14 dreht sich der exzentrische Backen V um die Schraube v; auf ihm ist mittels der Schraube n der gezahnte Theil festgeschraubt. Während des Gebrauches liegt der Ring R nicht so wie in Fig. 14, sondern von H und V aus nach links (vgl. Fig. 13). Bei der in Fig. 15 abgebildeten Kluppe wird der Draht beim Recken zwischen den Backen V und C

Digitized by Google

Fig. 12.

Fig. 13.

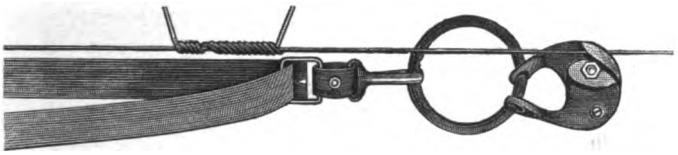


Fig. 14.

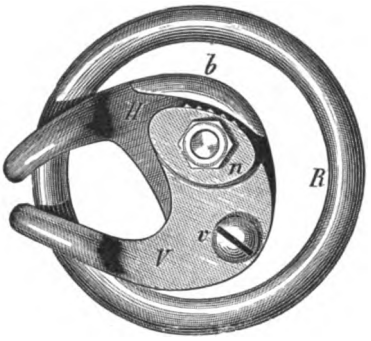


Fig. 15.

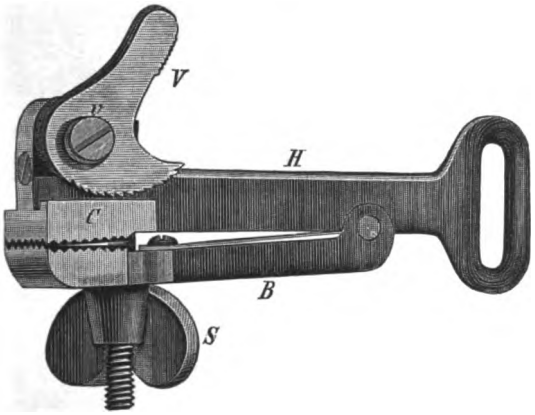
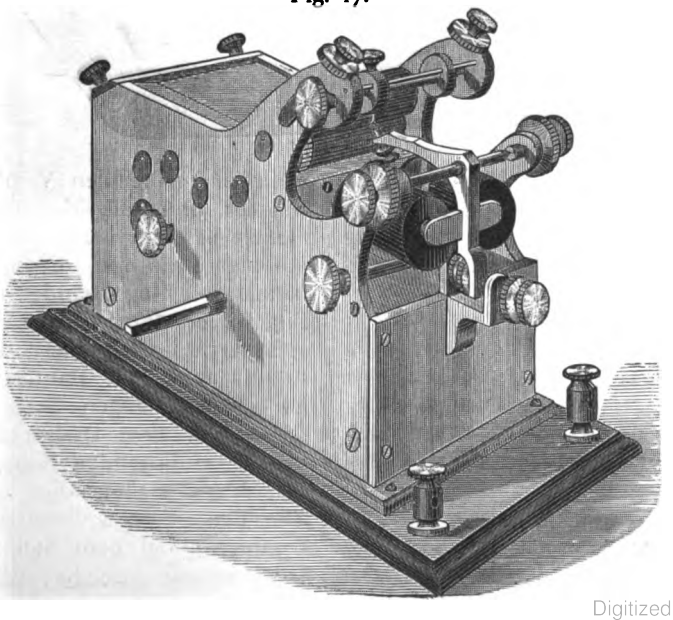


Fig. 16.

Fig. 17.



Digitized by Google

gefafst. Soll dagegen eine Drahtverbindung ausgeführt werden, so wird der Draht zwischen *B* und *C* festgeschraubt. Diese Klemme kann also für zwei Zwecke gebraucht werden, für welche sonst zwei verschiedene Werkzeuge benutzt zu werden pflegen.

Auch ein Instrument zum Zerschneiden der Drähte war ausgestellt, bei dem die Schneiden, wenn sie abgenutzt sind, durch neue ersetzt werden können. Ferner ist ein Löthtiegel zum Verlöthen der Verbindungsstellen auf der Strecke, nachdem sie in die rechte Lage auf den Säulen oder Stangen gebracht sind, in Fig. 16 abgebildet. Der Draht wird bei demselben in die Schlitze eingelegt, so dafs sich die Verbindungsstelle in dem Gefäfse befindet und dafs, wenn dann mittels des Griffes die seitlichen Verschlufstheile rings um den Draht bewegt worden sind, das Gefäfs in eine solche Lage gebracht werden kann, dafs die Verbindungsstelle in dem flüssigen Lothe liegt, das Loth aber nicht ausfliefsen kann.

Fig. 18.

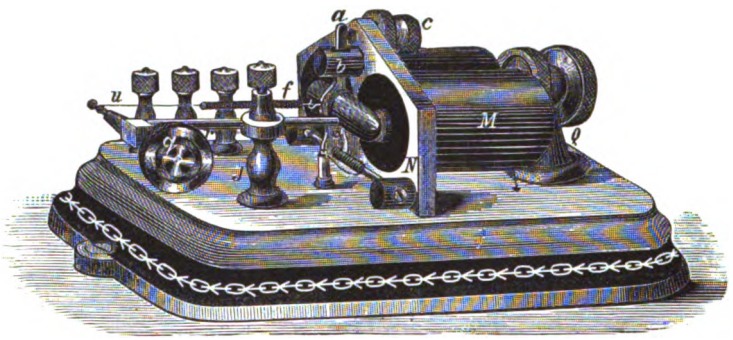
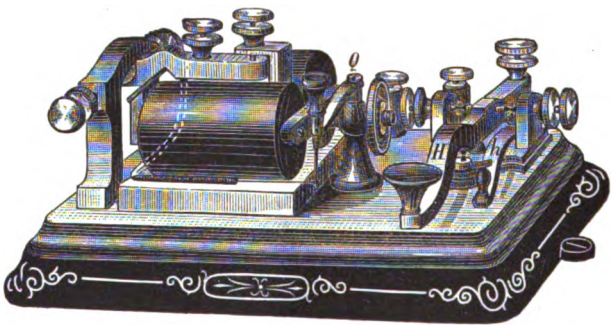


Fig. 19.



15. Partrick und Carter in Philadelphia.

Diese Fabrik hatte eine grofse Anzahl von Telegraphenapparaten und Geräthen ausgestellt. Die Fig. 17 zeigt einen Stiftschreiber nach neuer Zeichnung, in welchem der Elektromagnet horizontal liegt.

Die Form des Relais, welches für die Western Union Telegraph Company geliefert wird, ist in Fig. 18 zu sehen. Der Widerstand des Elektromagnetes beträgt gewöhnlich 150 bis 175 Ohm. Die Kastenrelais sind dieselben, wie jene der Western Electric Company.

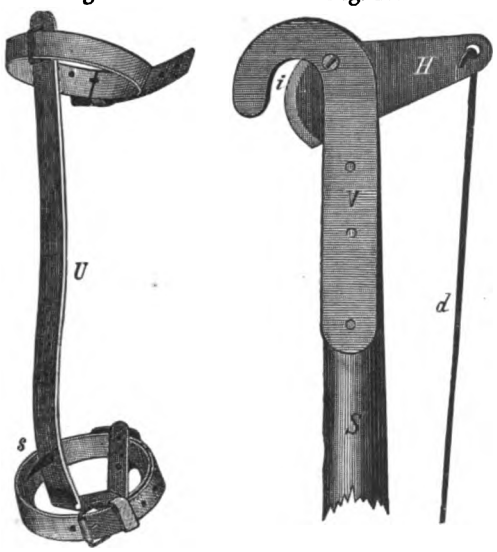
Ein anderer für einen besonderen Zweck entworfener Apparat war vorhanden, welcher durch den Linienstrom selbst ohne eine Lokalbatterie betrieben werden soll und für den Gebrauch auf Eisenbahnen und für vorübergehende Zwecke, z. B. bei Eisenbahnunfällen, bestimmt ist. Derselbe ist in Fig. 19 abgebildet. Der ganze Apparat ist seiner Bestimmung gemäfs gedrängt und kräftig gebaut und dennoch bequem, leicht und zuverlässig; er verträgt daher auch gut den Transport und verdient überhaupt wegen seiner ungewöhnlichen Güte und Zweckmäfsigkeit besondere Beachtung. Die Abreifsfeder heftet sich an einen nahezu unter einem rechten Winkel gebogenen Arm, welcher unterhalb des den Anker tragenden Hebels befestigt ist.

Unter den von dieser Firma ausgestellten vermischten Gegenständen mögen die Steigeisen, Fig. 20, erwähnt werden, welche die Leitungsaufseher beim Erklettern der Stangen benutzen sollen, und eine Baumscheere, Fig. 21, am Ende eines langen Stabes *S*, welche durch Ziehen an dem Drahte *d* benutzt wird, mit den bei *i* liegenden Schneiden der Theile *V* und *H* die Baumzweige zu beseitigen, welche mit den Telegraphendrähten in Berührung kommen. Bei dem Steigeisen ist *U* eine gekrümmte Eisenschiene, welche mittels Riemen

Digitized by Google

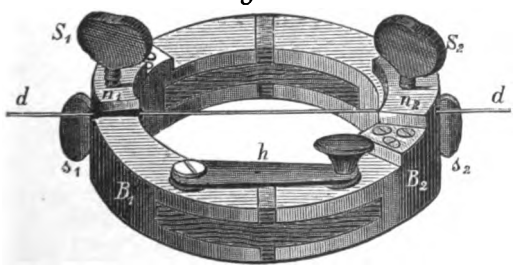
an die Innenseite des Schenkels geschnallt wird, wobei auf den Steigbügel am unteren Ende der Fufs mit der Sohle gesetzt wird. Der untere Riemen wird über dem Fufsbret um den Knöchel gelegt. Der stählerne Stachel *s* ist etwa 1 Zoll (25 mm) lang. Wenn der Leitungsaufseher an einer hölzernen Stange emporklettert, drückt er den Fufs mit der inneren Seite kräftig gegen die Stange, so dafs der Stachel in das Holz eindringt; so erhält

Fig. 20. Fig. 21.



sich der Mann auf dem einen Fufse, während er den anderen weiter setzt. Ein mit solchen Steigeisen ausgerüsteter Mann steigt oft bis zur Spitze einer 30 m hohen Stange in weniger

Fig. 22.



als 1 Minute empor. Während er auf der Stange seine Arbeit verrichtet, steht er auf den Stacheln und macht sich zugleich mit einem um seinen Leib gelegten Ledergürtel an der Stange fest, so dafs er seine Arme vollständig frei behält.

Eine sehr sinnreiche Erfindung war endlich noch da, die viel beim Eisenbahndienst zur Einschaltung vorübergehend zu benutzender Telegraphenstationen verwendet wird. Die ringförmige Klemme besteht aus zwei Metalltheilen B_1 und B_2, welche durch Einsatzstücke aus Holz oder Vulkanit mit einander vereinigt und zugleich gegen einander isolirt sind. Auf der Oberseite besitzt jeder Theil einen plattenförmigen Vorsprung n_1 bezw. n_2, der zwar mit dem metallenen Halbringe, wozu er gehört, aus dem Ganzen ist, jedoch zwischen sich und dem Ring einen Schlitz läfst — bei n_1 nach vorn zu, bei n_2 nach rückwärts — so dafs die Klemme — etwa durch eine drehende Bewegung — nach dem Lüften der Schrauben S_1 und S_2 in der Weise, wie es Fig. 22 zeigt, auf den Leitungsdraht *d* aufgeschoben werden kann. Liegt dann der Draht *d* auf dem Grunde der Schlitze, welche, wie Fig. 22 links bei n_1 sehen läfst, etwas winkelförmig sind, so wird er durch die jetzt niedergeschraubten Schrauben S_1 und S_2 auf dem Grunde der Schlitze festgehalten. Darauf wird der Leitungsdraht innerhalb des Ringes durch ein Messer getrennt, so dafs der Strom gezwungen wird, durch den geschlossenen Kurbelumschalter *h* zu gehen. Die für den vorübergehenden Dienst bestimmten Drähte werden von den Verbindungsschrauben s_1 und s_2 der Klemme nach dem Telegraphenapparate geführt. Dann wird die Umschalterkurbel *h* geöffnet und der Strom läuft durch den Apparat. Wenn die nur zeitweilig zu benutzende Station nicht länger gebraucht wird, wird sie beseitigt. Der Kurbelumschalter *h* wird geschlossen und die Klemme bleibt an dem Drahte befestigt, bis sie von Demjenigen entfernt wird, der die Linie wieder in Stand zu setzen hat.

Viele andere Werkzeuge von verschiedener Einrichtung waren noch ausgestellt. Erwähnt worden sind nur diejenigen, welche am neuesten und interessantesten schienen.

New-York, 26. Januar 1885.

Elektrische Eisenbahn-Signale in Verbindung mit Knallpatronen.

Im verflossenen Jahre haben sich Dreyse & Collenbusch in Sömmerda das deutsche Reichs-Patent No. 27190 (vom 2. September 1883) erworben für einen elektrischen Apparat zum Entzünden von Knallpatronen in Verbindung mit Eisenbahn-Signalen.

Die Konstrukteure dieser Einrichtung gehen von der gerechtfertigten Anschauung aus, dafs die gewöhnlichen optischen Haltsignale nicht für alle Fälle als zulänglich erachtet werden dürfen, weshalb ja auch in den Reglements der meisten Staaten die Unterstützung oder Ergänzung des optischen Haltsignals durch ein akustisches, das sogen. Knallsignal, für gewisse Umstände ausdrücklich vorgeschrieben ist. Diese Umstände, z. B. Nebel, Schneesturm u. s. w., treten oft plötzlich und ganz unvorhergesehen ein; dann hat es nur zu leicht seine

Digitized by Google

Schwierigkeiten, das Knallsignal rechtzeitig an die richtige Geleisestelle zu bringen und gehörig zu befestigten.

Wie in allen Fällen die Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des optischen Signals durch meteorologische Verhältnisse möglich wird, so ist ferner bei Nacht in Folge Verlöschens der Signallampe ein gänzliches Versagen nicht ausgeschlossen. Es kann schliefslich vorkommen, dafs der Maschinenführer eines schnellfahrenden Zuges, durch irgend eine unaufschiebliche Verrichtung an der Lokomotive in Anspruch genommen, das optische Haltsignal, selbst unter sonst günstigen Umständen, nicht rechtzeitig erblickt.

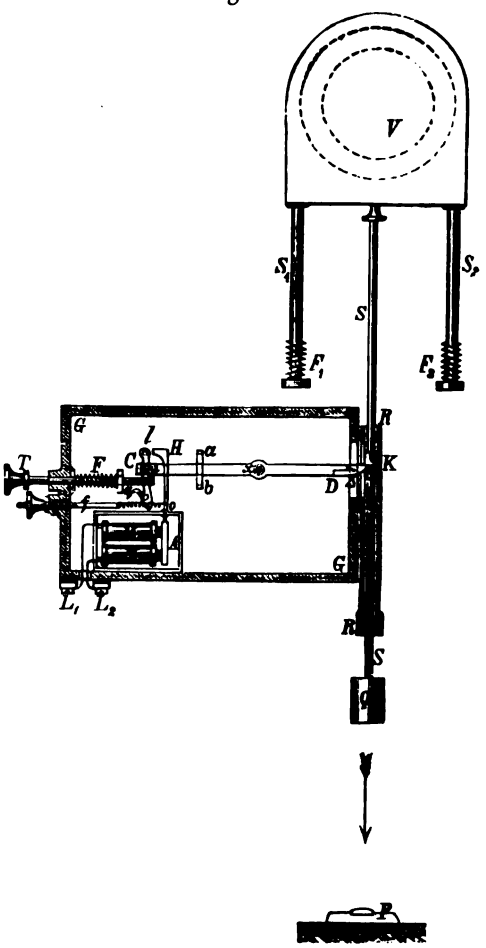
Mit Rücksicht auf die eine oder die andere Gattung dieser gefährlichen Zufälligkeiten ist bekanntlich in Deutschland das mit dem Bahnhofsabschlufssignal verbundene Vorsignal eingeführt; es haben ferner die meisten französischen Bahnen und zum Theil auch die österreichisch-ungarische Staatseisenbahngesellschaft ihre zur Stationsdeckung dienenden, durch Drahtzüge bewegten Wendescheiben mit einer kleinen mechanischen Vorrichtung versehen, welche bei der Verstellung der Scheibe von »Frei« auf »Halt« eine Knallkapsel auf die Schienen legt und diese Knallkapsel bei der Rückstellung des Signals auf »Frei« von der Schiene wieder wegnimmt; oder es besitzen die französische Nordbahn die Lartigue'schen Krokodilkontakte, mehrere österreichische Eisenbahnen aber die mit den Distanzsignalen verbundenen elektrischen Avertirungs-Klingeln, welche den nächsten Bahnwärter veranlassen und beauftragen, das auf »Halt« stehende Distanzsignal durch Handsignale und bei Nebel u. s. w. durch Auflegen von Knallsignalen zu unterstützen u. s. w.

Jedenfalls bleibt es wichtig und daher anzustreben, das optische Haltsignal an besonders gefährdeten Bahnstellen in entsprechender Entfernung durch ein sichtbares und hörbares Avertirungs- (Vor-) Signal zu unterstützen und letzteres mit dem ersteren in dauernde Verbindung und Abhängigkeit zu bringen.[1])

In diesem Sinne ist das im Eingange genannte Signal eingerichtet, das in den Einzelheiten seiner derzeitigen Ausführung verschiedene zweckmäfsige Aenderungen, gegenüber der in der Patentschrift beschriebenen Anordnung, aufweist.

Der eigentliche Signalapparat, Fig. 1, besteht aus einem Blechgehäuse G, in welchem der Elektromagnet M mit dem Anker A sich befindet. M ist entweder ein Hughes'scher Elektromagnet mit einem weichen Anker oder ein gewöhnlicher Elektromagnet mit einem polarisirten Anker, so dafs der durch die Abreifsfeder f beeinflufste Anker nur bei einer bestimmten Stromrichtung abreifst. Das obere Ende H des um o drehbaren Ankerhebels hat eine hammerartige Form. Ein um die Axe x drehbarer Hebel CD, dessen Bewegung durch den Anschlagbügel ab begrenzt wird, trägt an seinem Ende C den um y drehbaren Haken lp, aus welchem bei l ein Stift seitlich vorsteht, der in den Weg des Hammers H reicht. Das andere Hebel-

Fig. 1.



ende D hat die Form eines Schneppers, der mit dem eigentlichen Körper des Hebels CD durch die Axe s verbunden ist und nach aufwärts ausweichen kann, nicht aber abwärts. Der in eine scharfe Nase endigende Schnepper wird, wenn die im Rohre R geführte Stange S nach aufwärts geschoben würde, diese sowohl als den oberen Theil der Verstärkung der Stange bei K ungehindert vorüber lassen, das Niedergehen der Stange SS jedoch verwehren, sobald letztere so weit gehoben ist, dafs die Nase bei D in die Einkerbung der Verstärkung K zu liegen kommt, was jedesmal erfolgt, sobald SS auf die durch Anschläge

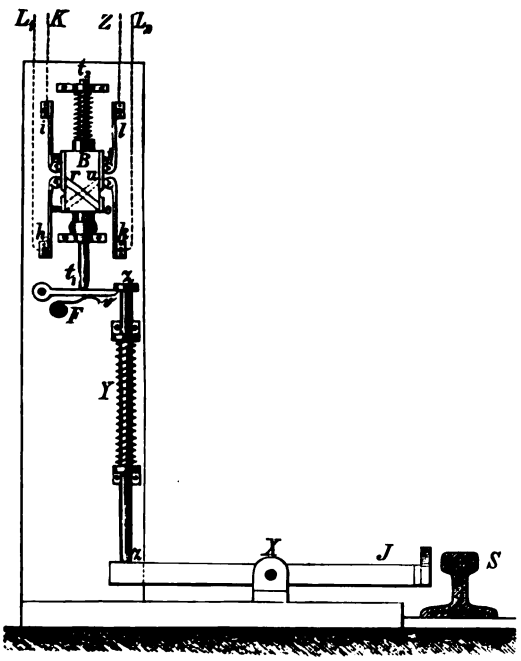
[1]) Vgl. S. 217 die Notiz über den Bericht der X. Versammlung der Techniker des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (1884), betreffend die »Verwendung von Knallkapseln bei Eisenbahnsignalen«.

Digitized by Google

begrenzte äufserste Höhe nach aufwärts gedrückt worden ist. Die Stange SS trägt an ihrem unteren Ende das Fallgewicht Q und am oberen Ende eine auf zwei Stangen S_1 und S_2 geführte Blechblende V, die vor einer rothen oder grünen, bei Nacht beleuchteten Scheibe liegt und diese stets verdeckt, wenn sich SS in der Normallage befindet, d. h. bei K durch D festgehalten wird.

Letzteres geschieht so lange, als der Haken lp bei p an einem aus der Rückwand des Gehäuses G vorstehenden halbrunden Stifte q festhängt. Kommt jedoch ein Strom von jener bestimmten Richtung durch M, welche das Abreifsen des Ankers bewirkt, so schlägt H auf den Stift l und dadurch p unter q weg;

Fig. 2.



das Gewicht Q kippt den Hebel CD, fällt mit SS zusammen herab und bringt, auf die Petarde P stofsend, diese zur Explosion, während gleichzeitig am oberen Stangenende die grüne oder rothe Scheibe bezw. das grüne oder rothe Licht, von der Blende, welche mit SS niederging, befreit, sichtbar wird.

Die den Signalapparat auslösende Stromgebung geschieht durch den sich der gedeckten Bahnstelle nähernden Zug selbst, indem die Räder der Lokomotive und Wagen beim Passiren der Schiene S, Fig. 2, das Pedal J bethätigen, welches den auf einem Pflocke neben dem Geleise in einem wasserdichten Blechkasten angebrachten Kommutator in Wirksamkeit bringt.

Der Kommutator besteht aus dem durch die in Führungen laufenden Stangen t_1 und t_2 gehaltenen Ebonitstücke B, an das seitlich die vier Messingspangen n, j und m, o angeschraubt sind.

Davon ist j durch den in den Ebonitkörper eingelegten, vollständig isolirten Blechstreifen u mit m, und in gleicher Weise n durch den Blechstreifen r mit o in metallische Verbindung gebracht. An den Spangen m, n, j, o schleifen die innerhalb des Kommutatorgehäuses isolirt befestigten, in Rollen endigenden Metallfedern h, i, l und k, mit denen die Leitungsdrähte L_1, K, Z und L_2 verbunden sind. Wie die Zeichnung zeigt, wird ein von K kommender Strom über i, n, h seinen Weg nach L_1 finden und, vorausgesetzt, dafs er nach L_2 gelangen kann, über k, j und l nach Z (zum Zinkpol) zurückkehren, so lange der Kommutator sich in der gezeichneten Ruhelage befindet, in welcher der einarmige Hebel v an dem verdickten oberen Ende der Stange z gefangen ist, weil die auf letztere wirkende Feder Y kräftiger ist als die auf v wirkende Feder F. Wird jedoch J durch die Räder des vorüberfahrenden Zuges niedergedrückt, also z durch J, sowie v und die Stangen t_1 und t_2 mit dem Ebonitkörper B durch die Feder F gehoben, so macht h nicht mehr mit n Kontakt, sondern mit m, ebenso k nicht mehr mit j, sondern mit o, und der von K kommende Strom nimmt seinen Weg nunmehr über n, r, o, k nach L_2, um aus L_1 bei h über m, u, j und l nach Z zurückzugelangen. Der auf diese Weise in L_1, L_2 umgekehrte Strom bringt nun den Elektromagnetanker A des Signalapparates, Fig. 1, zum Abreifsen, d. h. den Signalapparat zur Auslösung, um so sicherer, als jedes das Pedal passirende Rad des Zuges eine neuerliche Stromumkehrung bewirkt, obwohl zur Auslösung nur eine nothwendig ist.

Die geschilderte Anordnung des Signalapparates und Stromwenders kann nun in der Praxis mannigfach zurechtgelegt werden, und es ist in erster Reihe die Verbindung der Einrichtung mit dem Bahnhof-Abschlufssignal, die in Betracht gezogen zu werden verdient, ganz besonders für solche Fälle, in welchen der geeignete Punkt zur Aufstellung des Vorsignals so weit vom Bahnhof-Abschlufssignal oder sonstwie so ungünstig gelegen ist, dafs die mechanische Verbindung nicht ausführbar ist oder nicht genügend zuverlässig erscheint, oder wo des Weiteren Werth darauf gelegt werden mufs, die Stellung beider Signale, des Abschlufs- wie des Vorsignals, vom Stationsbüreau aus kontroliren zu können.

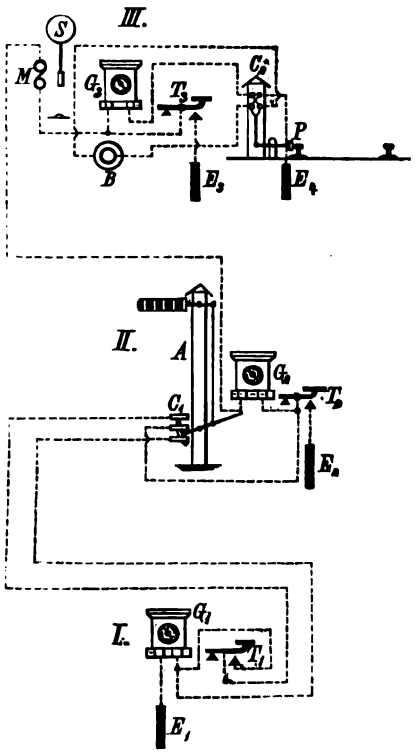
Der eigentliche Signalapparat des Vorsignals wird in dem gedachten Falle seinen passendsten Aufstellungsort neben der Bude des nächsten, aufserhalb des Stations-Abschlufssignals auf der Strecke postirten Bahnwärters finden, da diesem Bahnwärter das regelmäfsige Anzünden der Signallaterne, dann die Rückstellung des Signals

Digitized by Google

nach einer etwaigen Auslösung in die Normalstellung und der Ersatz der Petarde, kurz die laufende Ueberwachung und Instandhaltung des Signals übertragen werden kann.

Die Gesammtanordnung erhellt aus Fig. 3. Vom Stationsbüreau I. sind zwei Leitungen, die eine über das Galvanoskop G_1, die andere von der Axe des Tasters T_1 aus zum Bahnhofsende II. geführt, und zwar zu einem auf dem Abschlufssignal A angebrachten gewöhnlichen Kommutator C_1, der unmittelbar durch den Stellhebel dieses Signals umgeschaltet wird. Je nachdem der Signalarm auf »Frei« oder »Halt« steht, ist die eine oder die andere vom Stationsbüreau kommende Leitung mit der von

Fig. 3.

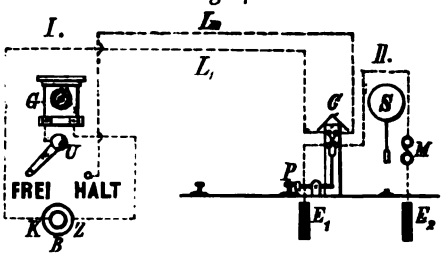


II. nach III. weitergehenden, in der Bude des Abschlufswärters noch das Galvanoskop G_2 durchlaufenden und zu dem ebendaselbst befindlichen Taster T_2 abzweigenden Leitung verbunden. Letztere geht bis zum nächsten Streckenwärter-Posten III., passirt daselbst den Elektromagnet M des Signalapparates S, sodann das in der Wärterbude aufgestellte oder auch im Kasten des Signalapparates untergebrachte Galvanoskop G_3, geht dann zum Pedal-Kommutator C_2, um wieder zurück in die Bude zur Batterie B zu gelangen, von wo sie neuerlich zu C_2 zurückgeführt ist und dort bei E_4 zur Erde anschliefst.

So lange A auf »Halt« steht, ist von E_1 bis E_4 die Leitung geschlossen und G_1, G_2 und G_3 werden den vorhandenen Ruhestrom anzeigen, der vermöge seiner Richtung den Signalapparat S nicht auszulösen vermag. Käme während dieses Verhältnisses ein Zug zu P, so würden die durch die wiederholten Bethätigungen des Pedal-Kommutators bewirkten Umkehrungen des Stromes die Auslösung des Signalapparates herbeiführen. Steht A in II. jedoch auf »Frei«, so ist die Linie vermöge der Lage des Kommutators C_1 stromlos gemacht, und in diesem Falle wird also durch die Bethätigung des Pedal-Kommutators C_2 beim Passiren eines Zuges eine Auslösung des Signals S nicht hervorgerufen werden können.

Die eingeschalteten Galvanoskope und Taster haben lediglich den Zweck, zur Kontrole der Haltstellung des Bahnhof-Abschlufssignals sowie des Zustandes der Leitung und der Batterie zu dienen. Ginge die Nadel im Stationsbüreau zur ungewöhnlichen Zeit auf o, so kann durch Niederdrücken des Tasters T_1 ersichtlichermafsen unverzüglich festgestellt werden, ob eine falsche Stellung des Bahnhof-Abschlufssignals oder ein Fehler in der Einrichtung vorhanden

Fig. 4.



ist. Ersterenfalls wird G_1 den normalen Ausschlag zeigen müssen; zeigt das Galvanoskop anders, so ist die Batterie oder die Leitung schadhaft.

Bei der eben besprochenen Anwendung wird der obere Theil der Abfallstange des Signalapparates, Fig. 1, eine weifsbemalte Blechscheibe tragen, welche beim Abfallen bei Tag eine grüne Scheibe, bei Nacht das grüne Licht sichtbar werden läfst.[1])

Eine zweite, gleichfalls für die Praxis wohlgeeignete Anwendungsform des Eingangs geschilderten Signals ist in Fig. 4 dargestellt. In diesem Falle ist vorausgesetzt, dafs für irgend einen gefährdeten Punkt der Bahn das Bedürfnifs nach Deckung durch ein absolutes, dabei

[1]) Es unterläge natürlich dem Belieben, das akustische Signal wegzulassen, wenn man das optische, die grüne Scheibe bei Tag, das grüne Licht bei Nacht, wie bei den bisher benutzten Vorsignalen als genügend erachten wollte; ebensogut läfst es der Apparat zu, blos als akustisches Avertirungssignal eingerichtet zu werden; endlich könnte auch das optische Zeichen obligatorisch, das akustische fakultativ angewendet werden, indem der Wärter die Weisung erhält, nur unter den das optische Signal beeinträchtigenden meteorologischen Verhältnissen die Petarde einzulegen; das einzig Richtige und Beste bleibt jedoch nur, ein für alle Male das sichtbare mit dem hörbaren Avertirungssignale zu verbinden, umsomehr, da im regulären Dienste das Anhalten der Züge doch nicht so häufig vorkommt, als dafs die durch den Verbrauch von Knallkapseln auflaufenden Kosten nicht durch die gebotene, erhöhte Sicherheit reichlich aufgewogen würden.

Digitized by Google

auffälliges Haltsignal plötzlich eintreten könne. Es würde zu diesem Ende die Dirigirungsstelle I., welche zur zweckdienlichen Unterbringung der Batterie *B* geeignet ist, während die Signalstelle hierzu nicht dienlich wäre, mit dem Pedal-Kommutator *C* durch zwei Leitungen zu verbinden sein; eine dritte Leitung ginge von *C* zum Elektromagnet *M* des Signalapparates *S*, daselbst in der Erde *E* endigend.

Sobald die Dirigirungsstelle I. Anlafs findet, die Deckung vorzunehmen, so wird daselbst die Kurbel des gewöhnlichen Umschalters *U* auf den Kontakt-Ambos »Halt« gestellt und dadurch der Strom von *K* über L_1, *C*, E_1, E_2, *C*, *M*, L_2, *U* und *G* zu *Z* geschlossen, bei welcher Stromrichtung selbstverständlich der Anker des Elektromagnetes *M* nicht abgerissen, der Signalapparat also nicht ausgelöst wird.

Kommt, während dessen die Umschalterkurbel auf »Halt« gestellt ist, ein Zug zur Signalstelle II., so schliefst er durch die Bethätigung des Pedals *P* den Strom wiederholt von *K* über L_1, *C*, *M*, E_2, E_1, *C*, L_2, *U*, *G*, *Z*, und der auf diese Weise nunmehr verkehrt nach *M* gelangende Strom bewirkt die Signal-Auslösung. Der Signalapparat wird in diesem Falle bei der Auslösung eine rothe Scheibe, bei Nacht rothes Licht sichtbar machen und eine oder mehrere Knallkapseln zur Detonation bringen. Das Galvanoskop *G* dient wieder zur Kontrole für den Zustand der Batterie und der Leitung.

L. Kohlfürst.

Ueber sekundäre Generatoren, ein neues Vertheilungssystem der Elektrizität.

Je mehr man der praktischen Lösung der Aufgabe näher tritt, räumlich grofse Bezirke von Zentralstationen aus mit elektrischem Lichte zu versehen, um so gröfsere Schwierigkeiten findet man darin, dafs für die Leitungen erster Ordnung Kupferbarren von aufserordentlicher Dicke nothwendig werden. Die ungeheuren Kosten setzen schliefslich einer weiteren Ausdehnung eine natürliche Grenze, weil sie bei verhältnifsmäfsig gleichem Energieverluste mit dem Quadrate der Länge wachsen. Eine andere Schwierigkeit lag darin, dafs man nicht ohne Weiteres bisher Bogenlampen und Glühlampen in beliebig wechselndem Zahlenverhältnisse von denselben Maschinen und Leitungen aus mit Strom speisen konnte. Ueber die letztgenannte Schwierigkeit würden die neuerdings von verschiedenen Firmen hergestellten Bogenlampen für schwache Ströme zum Theil hinweggeholfen haben. Allem Anscheine nach stehen wir aber in der rastlos vorwärts strebenden Elektrotechnik auch bereits an dem Punkte, von dem aus es gelingen wird, für den Transport ungeheurer Mengen elektrischer Energie, ohne wesentliche Verluste, verhältnifsmäfsig dünne Leitungen zu verwenden. Schon zur Zeit der Jugendträume der Elektrotechnik, als man davon schwärmte, die immensen Energiemengen der Katarakte der gröfsten Ströme der Welt, in Elektrizität umgesetzt, ferngelegenen grofsen Städten zuzuleiten, wurde von Seiten der Physiker darauf hingewiesen, dafs die Verwirklichung dieser Phantasiegebilde nur dann gedacht werden könnte, wenn man diese Energiemengen in der Form hochgespannter Elektrizität auf verhältnifsmäfsig dünnen Leitungen fortführen könne. Der direkten Benutzung sehr hochgespannter Elektrizität an der Verwendungsstelle widersetzte sich aber der Umstand, dafs man alsdann nur das Prinzip der Hintereinanderschaltung grofser Zahlen von Beleuchtungskörpern hätte anwenden können, was, abgesehen von vielen anderen Bedenken, mit aufserordentlichen Gefahren für Leib und Leben verbunden gewesen sein würde.

Es ist nun neuerdings eine alte Idee zur praktischen Verwendung gekommen, welche es gestatten würde, in den Hauptleitungen hochgespannte und in den Zuleitungen beliebig niedriggespannte Ströme zu benutzen. Schon im Jahre 1857 hatte Harrison ein Patent darauf genommen, durch Induktion erzeugte Sekundärströme für Beleuchtungszwecke zu benutzen.

Der Vorgang, um den es sich handelt, ist einfach der folgende: An einer Zentralstelle werden durch eine Wechselstrommaschine hochgespannte, alternirende Ströme erzeugt; diese werden der Verwendungsstelle zugeführt und dort durch die primären Spulen von Induktionsapparaten geleitet. Die Wechselströme in den primären Spulen erzeugen in den ihnen benachbarten sekundären Spulen Induktionsströme, und diese Induktionsströme, welchen man je nach dem Wickelungsverhältnisse der Primär- und Sekundärspulen beliebige Spannungen geben kann, benutzt man, um mit denselben Bogenlampen oder Glühlampen, je nach Bedürfnifs, zu speisen. Derjenige, welcher diese sekundären Ströme in seiner Beleuchtungsanlage benutzt, kommt hiernach mit den hochgespannten primären Strömen selbst gar nicht in unmittelbare Berührung. Dieses System hat den weiteren Vortheil, dafs man unter Verwendung desselben Hauptstromes als primären an verschiedenen Stellen Beleuchtungskörper anbringen kann, welche ganz verschiedene Spannung erfordern.

Das Verdienst, dieses an sich naheliegende Prinzip in einfacher Weise praktisch verwerthet zu haben, gebührt Gaulard und Gibbs. Dieselben haben den von ihnen erfundenen, diesem Zwecke dienenden Apparaten den nicht

Digitized by Google

ganz zweckmäfsig gewählten Namen »sekundäre Generatoren« gegeben.

Diese Apparate lenkten zuerst die allgemeine Aufmerksamkeit dadurch auf sich, dafs denselben auf der vorjährigen Ausstellung in Turin nicht nur die goldene Medaille, sondern aufserdem ein Ehrenpreis von 10 000 Frcs. zuerkannt wurde.

Diese sekundären Generatoren sind wirkliche Induktionsapparate, nur von etwas gröfseren Dimensionen und kompakterer Ausführung als diejenigen, welche unter dem Namen »Funkeninduktoren« überall in den physikalischen Kabineten in Gebrauch sind. Die primäre Spirale besteht aus einer grofsen Anzahl kreisförmiger dünner Kupferscheiben (0,25 mm dick), welche in der Mitte einen konzentrisch kreisförmigen Ausschnitt haben und welche durch einen radialen Schnitt geöffnet sind. Das Ende des ersten dieser Ringe steht in leitender Verbindung mit dem Anfange des zweiten Ringes, das Ende des zweiten mit dem Anfange des dritten u. s. f. Es entsteht auf diese Weise eine aus dünnem Kupferbleche zusammengesetzte Spirale, welche ebenso viele Windungen besitzt, als man Scheiben verwendet hat. Zwischen je zwei Scheiben dieser ersten Spirale befindet sich je eine Scheibe, welche von der ersten durch isolirende Zwischenschichten vollständig getrennt ist; auch diese zweite Art Scheiben sind ganz in derselben Weise unter einander verbunden, wie die der ersten. Die einzelnen Scheiben, aus welchen sich die sekundäre Spirale zusammensetzt, können nun entweder alle hinter einander oder sämmtlich parallel oder in Gruppen gemischt geschaltet werden. In den zylindrischen Hohlraum, welcher durch die kreisförmigen Ausschnitte sämmtlicher Scheiben der primären und sekundären Spiralen gebildet wird, kann ein vom Metalle der Spiralen isolirter Eisenkern eingesetzt werden, durch welchen die Induktionswirkung erheblich verstärkt wird.

Durch die primäre Spirale leitet man den Strom einer Wechselstrommaschine, der sekundären Spirale entnimmt man, je nach Bedürfnifs, entweder hochgespannte Ströme von geringer Intensität oder starke Ströme von geringer Spannung. Für Glühlampen kann man die kleinen Differenzen in der Spannung noch dadurch genau auf das erwünschte Mafs reguliren, dafs man den Eisenkern ganz oder nur theilweise in die Windungen einsenkt. In ihrem Aeufseren ähneln die sekundären Generatoren den alten Volta'schen Säulenapparaten, welche man des historischen Interesses wegen wohl noch in den meisten physikalischen Kabineten vorfindet. Die Mittheilung des konstruktiven Details, sowie der Einzelheiten der Versuche, über welche wir im Nachstehenden noch summarisch berichten, behalten wir uns für die nächste Nummer dieser Zeitschrift vor, verweisen indessen auf 1883, S. 225 und 1884, S. 77.

Prinzipiell bieten, wie man sofort erkennen wird, diese Apparate dem Verständnisse keine weiteren Schwierigkeiten dar. Nicht so leicht ist es hingegen, von vornherein ein Urtheil darüber abzugeben, ob diese Transformation der Energie mit erheblichen Energieverlusten verknüpft ist, oder nicht. Die Experimentaluntersuchungen, welche in der Zeit vom 25. bis 29. September 1884 in Turin angestellt wurden, sind nicht ganz einwurfsfrei (vgl. auch 1884, S. 500); wir theilen daher nur ihre allgemeinen Ergebnisse mit.

Eine durch eine 30pferdige Dampfmaschine betriebene Wechselstrommaschine von Siemens & Halske lieferte eine Klemmenspannung von ungefähr 2 000 Volt. Man leitete den Strom derselben durch einen Chrombronzedraht von 3,7 mm Durchmesser nach dem Bahnhofe des kleinen Städtchens Lanzo, welches 40 km entfernt war, so dafs die Gesammtlänge des Leitungsdrahtes 80 km betrug. Bei einem ersten Versuche schaltete man an drei verschiedenen Stellen des Stromkreises sekundäre Generatoren von Gaulard und Gibbs ein. Diese Apparate speisten in der Ausstellungshalle selbst: neun Bernstein-Lampen, eine Soleil-Lampe, eine Siemens'sche Bogenlampe und neun Swan-Lampen. Ein im Ausstellungspark im Kiosk des »Figaro« befindlicher Generator speiste: fünf Bernstein-Lampen. Auf dem Bahnhofe der Strecke Turin-Lanzo wurden durch ein weiteres Generatorensystem; 34 Edison-A-Lampen, 48 Edison-B-Lampen und eine Siemens'sche Bogenlampe gespeist. Bei späteren Versuchen wurde in Lanzo selbst ein weiterer Generator aufgestellt, durch welchen 24 Swan-Lampen zu 100 Volt in Betrieb gesetzt wurden. Das Licht aller Lampen soll schön und ruhig gewesen sein.

Frühere Versuche, welche unter Einschaltung von Mefsapparaten am 11. und 12. März 1884 auf der Station Edgeware Road von Hopkinson angestellt worden sind, sollen einen Nutzeffekt der sekundären Generatoren von 80 bis 90 % ergeben haben. Die Jury der Turiner Ausstellung hat eingehende Untersuchungen mit einem Generator vorgenommen, welcher aus 1 000 Scheiben von $\frac{1}{4}$ mm Dicke und 12 cm Durchmesser bestand.

Die zylindrische Oeffnung für den Eisenkern besafs einen Durchmesser von 5 cm. Die Gesammthöhe des Apparates betrug 55 cm, das Kupfergewicht nur 20 kg. Im primären Stromkreise war die Stromstärke 12 Ampère, der Gesammtwiderstand 11,8 Ohm.

Der sekundäre Stromkreis speiste 18 bis 20 Edison-A-Lampen. Das Umsetzungs-

Digitized by Google

verhältnifs der elektrischen Energie, d. h. der Bruch

$$\frac{Q}{Q_1 - Q_2}$$

soll 90 % betragen haben, wobei Q die im sekundären Stromkreis erzeugte Energie, Q_1 die von der Wechselstrommaschine erzeugte und Q_2 die in der Leitung verloren gegangene elektrische Energie bezeichnet.

Neuere Versuche von Professor G. Ferraris in Turin, bei welchen die Energiemengen kalorimetrisch bestimmt wurden, zeigten, dafs, wenn ein sekundärer Generator 1,8 elektrische Pferdestärken aufnahm, sein sekundärer Strom 1,58 Pferdestärken wieder lieferte, was einem Umsetzungsverhältnisse von 87 % entspricht.

Natürlich hat es der neuen Erfindung weder an Prioritätsreklamationen, noch an Nachahmungen und Anfeindungen gefehlt.

Sir Charles Bright beruft sich auf (vgl. 1884, S. 232) zwei ihm im Jahre 1878 ertheilte Patente, welche dieselbe Sache betreffen sollen. Niemand wird daran zweifeln, dafs an sich weder der Gedanke, welcher den sekundären Generatoren zu Grunde liegt, noch die eigenthümliche Art der Wickelung derselben neu ist; wir erinnern nur an die Induktionsapparate von Ruhmkorff und an die Spirale von Dion. Jedenfalls aber gebührt Gaulard und Gibbs das grofse Verdienst, dem richtigen Gedanken einen für die Beleuchtungstechnik brauchbaren konstruktiven Ausdruck gegeben und durch praktische Versuche in grofsem Mafsstabe die Verwendbarkeit des Prinzipes nachgewiesen zu haben.

Wie Gibbs in der Society of Telegraph Engineers vor Kurzem auseinandersetzte, beabsichtigen die Erfinder mit Hülfe ihrer sekundären Generatoren demnächst eine Vertheilungsanlage längs eines Kreises von 24 km Umfang ins Leben zu rufen. Vier Wechselstrommaschinen, jede zu 100 Ampère und 3 000 Volt, sollen den primären Strom liefern; eine jede derselben soll mit einem Viertel der ganzen Anlage durch Drähte von 10 mm Durchmesser verbunden werden. Man hofft auf diese Weise mit einem Aufwande von 1 600 elektrischen Pferdestärken 10 000 Glühlampen und 200 Bogenlampen betreiben zu können und aufserdem auch noch 200 Pferdestärken für Kraftübertragung übrig zu behalten.

Eine Nachahmung haben diese Apparate bereits in den »Transformatoren« von Déri und Zipernowski gefunden. Diese auf demselben Prinzipe beruhenden Apparate sollen jedoch einen höheren Nutzeffekt besitzen und in weiteren Grenzen regulirbar sein, als die von Gaulard und Gibbs. Die Firma Ganz & Co. in Budapest hat auf der dortigen Landesausstellung bereits eine grofsartige Installation mit diesen Transformatoren durchgeführt. Die sämmtlichen mit Glühlicht versehenen Anlagen mit im Ganzen weit über 1 000 Lampen werden nach dem Systeme der Transformatoren von einer Zentrale aus betrieben.

Diese Zentrale wird durch eine jener grofsen selbsterregenden Wechselstrommaschinen von Ganz & Co. (Patent Ziepernowski-Déri) gebildet mit einer Leistungsfähigkeit von 1 200 Edison-A-Lampen. Die Leitung des primären Stromes hat eine Länge von 2 200 m, ist aus blankem Drahte hergestellt und in beträchtlicher Höhe über die Giebel und Firsten der Gebäude geführt. An den einzelnen Entnahmestellen: Restauration der Bierbrauerei-Aktiengesellschaft 200 Lampen, Dreher'sche Restauration 180 Lampen, Musterhôtel 175 Lampen, Konzerthalle 300 Lampen, Panorama 140 Lampen u. s. w. befinden sich, dem Publikum unzugänglich, die Transformatoren, welche den für die betreffende Anlage erforderlichen Strom liefern.

In einem Vortrage, welchen Déri im Diskussions-Abende des Elektrotechnischen Vereins (am 21. April d. J.) in Wien hielt, hat derselbe diese Transformatoren und die auf ihre Anwendung beruhende Anlage in der Budapester Ausstellung eingehend beschrieben.

Déri bezeichnete als die Vorzüge ihres Systems:

1. dafs der Verbrauch an elektrischem Strome der Zahl der eingeschalteten Lampen proportional sei und dafs die im Stromkreise des einen Transformators vorgenommenen Umschaltungen nicht auf die sekundären Stromkreise anderer Transformatoren zurückwirkten;

2. dafs der Aufwand an Betriebskraft des Motors der im Stromkreise sämmtlicher Transformatoren erzeugten elektrischen Energie proportional sei;

3. das System bedürfe keiner automatischen Regulatoren;

4. das neue Vertheilungssystem der Elektrizität sei verhältnifsmäfsig billig.

Man erkennt aus dem Mitgetheilten, dafs es sich hinsichtlich der Verwendung sekundärer Induktionsströme für Beleuchtungszwecke nicht mehr um eine theoretische Spekulation handelt, sondern dafs man es mit einem wirklich durchführbaren Vertheilungssysteme der Elektrizität zu thun hat. Die Erfahrung mufs freilich erst lehren, ob nicht unerwartete Schwierigkeiten die Freude an dem neuen Schritte vorwärts, den damit allem Anscheine nach die Elektrotechnik gethan hat, trüben werden, und inwieweit sich die Sache auch vom wirthschaftlichen Standpunkt aus bewährt. Die praktischen und finanziellen Erfahrungen mit den seinerzeit so über alle Mafsen gepriesenen Akkumulatoren

Digitized by Google

mahnen etwas zu Vorsicht und Zurückhaltung gegenüber solchen neuen Fortschritten.

Interessant ist jedenfalls, dafs die Wechselstrommaschinen, welche von manchem übereifrigen Elektrotechniker bereits als eine abgethane Sache in die Rumpelkammer verdammt worden waren, allem Anscheine nach hier wieder zu neuen, früher ungeahnten Ehren kommen.

Richard Rühlmann.

Jules Bourdais' Sonnen-Leuchtthurm zur elektrischen Beleuchtung von Paris.

Nach Schlufs der elektrischen Ausstellung von 1881 in Paris wurde der Architekt Jules Bourdais, der Erbauer des Trocadero-Palastes, durch den Zivil-Ingenieur Sébillot veranlafst, der Frage über die Aufstellung eines sehr starken elektrischen Lichtes in sehr bedeutender Höhe näher zu treten.

Der ganzen Idee dürfte die Thatsache zu Grunde liegen, dafs die Erzeugung einer einzigen, aufserordentlich starken Lichtquelle wesentlich ökonomischer ist, als die einer Anzahl kleinerer. Um jedoch die Strahlen dieser Lichtquelle, dem Bedürfnifs entsprechend, nach verschiedenen Punkten möglichst gleichmäfsig zu vertheilen, müssen die divergirenden Strahlen derselben in nahezu parallele, gleich den Sonnenstrahlen, verwandelt werden, was Sébillot mit Hülfe eines parabolischen Spiegels zu erreichen sucht. Auf diese Anwendung des Spiegels nahmen Bourdais und Sébillot ein Patent (6. Mai 1882).

Die Ausstellung des Jahres 1889 soll ihnen die Gelegenheit bieten, ihr Projekt zu verwirklichen, über welches Bourdais in einer der letzten Sitzungen der Société des Ingénieurs Civils und der Société Centrale des Architectes ausführliche Vorträge gehalten hat. Die Erfinder hoffen, durch ihr neues System dahin zu gelangen, dafs nicht nur die höchsten Gebäude der Stadt, sowie die höchsten und entferntesten Punkte derselben, wie z. B. Buttes-Montmartre, vollständig erleuchtet werden, sondern dafs es ihnen auch gelingen wird, die vom Leuchtthurm abgewendeten Seiten der Gebäude und die in Folge ihrer Richtung ungünstig gelegenen Strafsen noch genügend zu erhellen.

Bei der Konstruktion dieses Thurmes entstand zunächst die Frage: Welches ist die zulässige Höhe desselben, damit die verwendeten Materialien nicht schon durch ihr eigenes Gewicht zerstört werden?

Für eine Pyramide mit quadratischer Grundfläche von der Seite D giebt Bourdais die zulässige Höhe mit $h = \frac{3R}{\delta}$ an, worin R die zulässige Belastung des Materials für die Flächeneinheit und δ das Eigengewicht desselben bezeichnet.

Hiernach wird beispielsweise für Porphyr, wo $R = 2\,470\,060$ kg auf den Quadratmeter, $\delta = 2\,871$ kg für den Kubikmeter ist, $h = 2\,550$ m; für Granit $R = 800\,000$ kg, $\delta = 2\,700$ kg, $h = 900$ m; für Kalkstein von Bogneux $R = 440\,000$ kg, $\delta = 2\,400$ kg, $h = 540$ m; für Eisen $R = 6\,000\,000$ kg, $\delta = 7\,800$ kg, $h = 2\,280$ m. Es ist demnach die 142 m hohe Pyramide des Cheops noch weit hinter diesen Grenzen geblieben.

Für ein Prisma mit quadratischer Basis reduziren sich diese Werthe auf ein Drittel.

Besondere Berücksichtigung verdient ferner der Winddruck. Unter der Voraussetzung, dafs die Resultante aus dem Winddruck und dem Eigengewicht eines Prismas mit quadratischer Grundfläche dieselbe in einem Abstande von der Mitte treffen soll, der gleich $\frac{1}{4}$ der Seite dieses Quadrates ist, und unter der Annahme eines Maximalwinddruckes von 300 kg auf den Quadratmeter ermittelt Bourdais die Seite der quadratischen Grundfläche zu

$$D = \sqrt{600 \frac{h}{\delta}}.$$

Für Steinmaterial ist im Mittel $\delta = 2\,400$, und beispielsweise für:

$h =$	10,	200,	300 m,	
$D =$	1,6,	5,	8,7 m,	und
$\frac{h}{D} =$	6,	20,	34.	

Dieses Verhältnifs wird mit zunehmender Höhe immer günstiger.

Auch für die Pyramide mit quadratischer Grundfläche ist unter denselben Bedingungen

$$D = \sqrt{600 \cdot \frac{h}{\delta}}.$$

Für die abgestumpften Pyramiden mit quadratischen Endflächen, deren Seitenlängen D und d in dem Verhältnifs $n = \frac{d}{D}$ stehen, ist

$$D = \sqrt{600 \left(\frac{2n+1}{1+n+n^2}\right) \frac{h}{\delta}}$$

oder

$$D = \sqrt{K \frac{h}{\delta}}.$$

Für $n = 0$ und $n = 1$, d. h. also für die Pyramide bezw. das Prisma, ergeben sich die obigen Werthe; dagegen wird für

$$n = \frac{d}{D} = 0{,}35$$

das Maximum $K = 692{,}30$, also

$$D = \sqrt{692{,}30 \frac{h}{\delta}},$$

erreicht.

Digitized by Google

Nachstehende Tabelle giebt die Hauptmafse einiger Obelisken und in der letzten Kolumne die nach vorstehender Formel berechnete Basis derselben. Die auffallende Uebereinstimmung der letzteren Werthe mit denen der Ausführung läfst die oben gemachte Annahme über den Maximalwinddruck als genügend erscheinen und bestätigt die Richtigkeit der Formeln.

Bezeichnung der Obelisken	Höhe h in Meter	Seite der oberen Basis in Meter	Seite der unteren Basis in Meter	Koëffizient K	Berechnete untere Seite D
2 von Diodor von Sicilien beschriebene Obelisken	48,24	2,41	3,61	644	3,51
2 Obelisken von Numcoreus, Sohn des Sesostris	40,20	2,01	3,21	670	3,18
2 Obelisken von Smerrès	35,37	1,80	3,00	673	2,98
1 Obelisk von Nectanébis	32,16	1,63	2,81	676	2,88
Obelisk von St. Jean de Latran	32,15	1,89	2,92	667	2,86
Obelisk von Luxor	22,00	1,50	2,43	670	2,38

Für den Hohlzylinder vom Durchmesser D und die im Verhältnisse zu diesem geringe Wandstärke e berechnet Bourdais für dieselben Bedingungen $e = 127 \frac{h}{D\delta}$ und den Inhalt des Zylinders $C = 400 \frac{h^2}{\delta}$. Aus beiden Formeln ist ersichtlich, dafs für alle Zylinder von gleichem Materiale, bei denen das Verhältnifs $\frac{h}{D}$ gleich ist, die Wandstärke dieselbe bleibt, wie auch die übrigen Abmessungen gewählt sein mögen.

Für den hohlen Kegel ist ebenso

$$e = 85 \frac{h}{D\delta} \text{ und } C = 133 \frac{h^2}{\delta}.$$

Für den abgestumpften hohlen Kegel wird

$$e = 85 \left(1 + \frac{n}{n+1}\right) \frac{h}{D\delta} = K \frac{h}{D\delta},$$

wobei $n = \frac{d}{D}$ das Verhältnifs der Durchmesser beider Endflächen bezeichnet. Es ist für:

$n =$ 0, 0,1, 0,3, 0,5, 0,6, 0,8, 0,9, 1,
$K =$ 85, 93, 105, 113, 117, 123, 125, 127.

Für jeden beliebigen Durchmesser D ergiebt sich:

$$C = 133\,(2\,n + 1) \frac{h^2}{\delta} = K_1 \frac{h^2}{\delta}$$

und das Gewicht $P = K_1 h^2$. Es ist für:

$n =$ 0, 0,1, 0,3, 0,5, 0,6, 0,8, 0,9, 1,
$K_1 =$ 133, 160, 213, 266, 293, 346, 373, 400.

Da $n = 1$ die Zylinderform ausdrückt, scheint es fraglich, ob dieselbe nicht vollständig zu vermeiden, dagegen die Basis des Bauwerkes möglichst zu vergröfsern sei. Die beiden folgenden Beispiele geben über diese Verhältnisse genügenden (verneinenden) Aufschlufs.

Für eine annähernd zylindrische Säule sei $h = 316{,}23$ m, $d = 17$, $D = 20$ m, so wird $n = \frac{d}{D} = 0{,}85$, also $K_1 = 360$, $P = 36\,000$ t. Dieses Gewicht entspricht etwa 14 000 cbm Granit; die erforderliche Grundfläche ist rund 320 qm; für Pariser Verhältnisse würden die Kosten betragen:

320 qm Terrain zu 800 M. =	256 000 M.
14 000 cbm Granit zu 160 - =	2 240 000 -
Summa . . .	2 496 000 M.

Dagegen ist für einen abgestumpften Kegel von derselben Höhe und mit $d = 17$ m, $D = 120$ m, also $n = \frac{d}{D} = 0{,}14$, $K_1 = 170$. $P = 17\,000$ t.

Die durch die Rechnung bestimmte Wandstärke ist für die Ausführung in Steinmaterial zu gering, es müfste daher Eisen verwendet werden. Die Kosten betragen dann:

11 500 qm Grundfläche zu 800 M. =	9 200 000 M.
17 000 t Eisen zu 480 - =	8 160 000 -
Summa . . .	17 360 000 M.

Die Gesammtsumme bleibt für Eisen auch dann noch erheblich höher als für Steinmaterial, wenn man den günstigsten, in der Ausführung allerdings nicht zulässigen Fall annimmt, dafs die Resultante aus dem Winddruck und dem Eigengewicht des Körpers durch den Umfang der Grundfläche geht.

Aus diesen Betrachtungen ermittelt Bourdais folgende Bedingungen für die Ausführung derartiger Bauwerke.

Die Gröfse der Grundfläche nimmt zu wie die Quadratwurzel der Höhe und steht im umgekehrten Verhältnisse wie die Quadratwurzel der Höhe zur Dichtigkeit des Materials. Die Wandstärke der Säule ist unabhängig von dem

Digitized by Google

gewählten Durchmesser. Bei allen Säulen, voll oder hohl, deren Oberfläche nicht durchbrochen ist, ist das Verhältnifs der Kosten für die verschiedenen Materialien konstant; es steht im umgekehrten Verhältnisse der Dichtigkeit des Materials und im direkten Verhältnisse der Einheitspreise der Materialien.

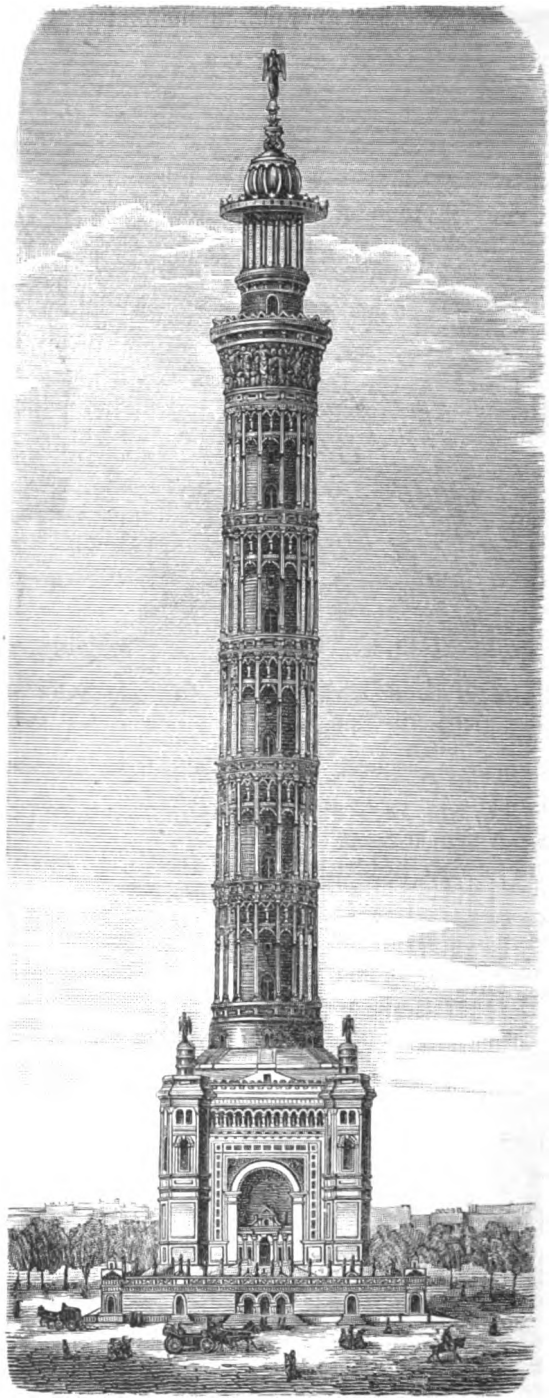
Der von Bourdais auf Grund vorstehender Berechnungen projektirte Leuchtthurm besteht aus einem quadratischen Unterbau von 66 m Höhe, der als Museum für Elektrizität eingerichtet werden soll und in seinen sechs Stockwerken 10 000 qm nutzbaren Raum bieten würde; sein terassenförmiges Dach kann 2 000 Personen aufnehmen. Die Balustrade desselben soll mit den Statuen der bedeutendsten französischen und fremden Gelehrten, die sich auf dem elektrischen Gebiet ausgezeichnet haben, verziert werden. Im Untergeschosse sind die Motoren für das elektrische Licht auf der Säule untergebracht. Auf diesem Unterbau erhebt sich die in mehrere Stockwerke gegliederte Säule, deren Kapitäl 35 m Durchmesser hat und einen Raum für ungefähr 1 000 Besucher bietet, die von hier aus ganz Paris in der Vogelschau überblicken würden. Das Innere dieser kolossalen Säule ist ein senkrechter Schacht von 8 m Durchmesser, der für die verschiedensten wissenschaftlichen Versuche, z. B. über den freien Fall der Körper, Verdichtung von Gasen oder Dämpfen, den Foucault'schen Versuch u. s. w. bestimmt ist. Um diesen Schacht sind in jedem der fünf Stockwerke 16 Zimmer von 5 m Höhe und 15 qm Fläche angeordnet, welche für aerotherapeutische Versuche dienen sollen; die reine, unter geringerem Drucke stehende Luft in dieser beträchtlichen Höhe würde für viele Leidende einen Ersatz der Gebirgsluft bieten können.

Ueber der letzten Plattform erhebt sich dann der eigentliche elektrische Leuchtthurm, dessen Kuppel durch eine Statue, den Genius der Wissenschaft darstellend, gekrönt wird; der Kopf derselben wird sich 360 m über dem Erdboden befinden. Im Innern der Säule sind eine Anzahl Aufzüge für die verschiedensten Zwecke vorgesehen.

Der eigentliche Kern der Säule hat 18 m Durchmesser, ist in Granit ausgeführt und so berechnet, dafs er nicht allein dem Winddruck auf seine eigene Fläche, sondern auch dem auf die äufsere dekorative Umhüllung widerstehen kann. Diese äufsere Dekoration besteht aus eisernen, mit Kupfer bekleideten Säulen, Gesimsbändern u. s. w.

Der Aufstellungsort für diese Säule müfste der geometrische Mittelpunkt von Paris, also etwa Pont-Neuf oder die Place Saint Germain-l'Auxerrois oder möglichst in der Nähe dieser sein; so würde sich z. B. der Platz des früheren Mittelpavillons der Tuilerien oder der Platz der Ruinen des Cour des Comptes dazu eignen.

Der Apparat der elektrischen Beleuchtung, der, wie im Anfang erwähnt, vom Ingenieur Sébillot konstruirt ist, umfafst drei Theile.



1. Ein auf dem Gipfel der Säule angebrachtes System von Lampen sehr grofser Leuchtkraft.

2. Einen Reflektor, welcher alle Lichtstrahlen konzentrirt, um sie auf die zu beleuchtende Fläche zu vertheilen und ihre Zerstreuung im Raume zu verhindern.

Digitized by Google

3. Ein System von Projektoren mit örtlichen Reflektoren, um auch diejenigen Gegenstände zu beleuchten, welche in Folge ungenügender Vertheilung des Lichtes im Schatten bleiben würden.

Zu 1. Die Lampen sind in einem horizontalen Kreise aufzustellen, welcher der geometrische Ort für alle Brennpunkte einer Umdrehungsfläche, welche durch Rotation einer für einen Reflektor geeigneten Kurve entstanden ist; dieser Kreis würde 12 m Durchmesser, also 36 m Umfang haben, so dafs man in demselben 100 Lampen von grofser Lichtstärke aufstellen kann. Für die Beleuchtung von einem Mittelpunkt aus ist das Maximum der Lichtintensität zu erstreben, und daher kommen hier alle ökonomischen Vorzüge des elektrischen Bogenlichtes zur Geltung. Während man bei den Glühlampen höchstens 12 bis 18 Carcel mit einer Pferdestärke Betriebskraft erzielen kann, lassen sich beim Bogenlicht bis zu 250 Carcel und vielleicht mehr erzeugen; beispielsweise befand sich eine Brush-Lampe dieser Stärke auf der elektrischen Ausstellung von 1881. Jede der 100 Lampen soll nach Sébillots Vorschlag eine Leuchtkraft von 20 000 Carcel haben, so dafs im Ganzen also ein Licht von 2 000 000 Carcel zur Wirkung kommen würde.

Zu 2. Das System der Reflektoren ist von besonderer Wichtigkeit für die vollständige und vortheilhafte Ausnutzung des Lichtes. Da die Lichtstärke proportional dem Quadrate der Entfernung abnimmt, so ziehen viele Elektriker für öffentliche Beleuchtung die Aufstellung mehrerer kleineren Lichter in geringer Höhe der Anbringung eines einzigen starken Lichtes in grofser Höhe vor. Sébillot dagegen bezeichnet dies als einen Irrthum, weil man die Beziehungen, welche zwischen der Lichtstärke und der Höhe, in welcher das Licht anzubringen ist, bestehen — und die beide von der Ausdehnung der zu erleuchtenden Fläche abhängen — nicht genügend in Rechnung gezogen hat.

Wenn die Umdrehungsfläche, welche den Reflektor bildet, durch eine vertikale Ebene geschnitten wird, so entsteht eine Kurve mit zwei, einen gemeinschaftlichen Brennpunkt besitzenden Zweigen, die so gezogen werden, dafs die stärksten Lichtstrahlen auf die gröfste zu erleuchtende Entfernung geworfen werden. Nach Sébillot erhält man auch eine annähernd gleiche Vertheilung des Lichtes über eine gegebene Fläche, wenn man den Reflektor so zeichnet, dafs eine bestimmte Fläche desselben einer bestimmten Fläche des zu erleuchtenden Terrains entspricht, unter Berücksichtigung des Abstandes der Lichtquelle.

Zu 3. Unabhängig von diesem die allgemeine Vertheilung des Lichtes bewirkenden Reflektor wird über demselben eine Reihe wirklicher Projektoren mit parallelen Strahlenbündeln angebracht. Dieses von Bourdais vorgeschlagene System von Projektoren hat den Zweck, die von den Hauptreflektoren ausgehende Beleuchtung an denjenigen Stellen zu ergänzen, wo dieselbe in Folge der Lage der Strafsen oder Gebäude oder in Folge von Erhöhungen des Bodens sich als unzureichend erweist.

Die Projektoren können nicht regelmäfsig vertheilt sein, sondern müssen nach vorhergehenden Versuchen über die Wirkung der allgemeinen Beleuchtung zweckentsprechend angebracht werden. Die von ihnen ausgehenden Lichtstrahlen sollen durch ebene oder gekrümmte Reflektoren derart geleitet werden, dafs sie senkrecht in die Strafsen fallen.

Dies sind die Grundzüge des elektrischen Beleuchtungsapparates, die allerdings wegen der Neuheit der zu lösenden Aufgabe noch manche Unsicherheit erkennen lassen, namentlich hinsichtlich der Stärke des vertheilten Lichtes, über den Werth der Projektoren und Reflektoren hinsichtlich der Gesammtbeleuchtung.

Die Beleuchtung der Stadt Paris von einem einzigen Punkt aus würde etwa eine Kreisfläche von 11 km Durchmesser umfassen müssen, indem man von Ost nach West die Entfernung der Portes de la Muette und Bagnol, von Süd nach Nord die der Portes Montmartre und Orleans in Betracht zieht und die Tuilerien als Mittelpunkt wählt; die gröfste Entfernung der zu beleuchtenden Orte von der Lichtquelle beträgt 5500 m.

Es existirt bis jetzt noch keine Beleuchtung welche ähnlichen Anforderungen entspricht; doch bieten einige in Amerika bestehende Anlagen (vgl. auch 1883, S. 35) Anhaltspunkte für die Bearbeitung des vorliegenden Projektes.

Als erstes Beispiel führt Sébillot, welcher dieselben an Ort und Stelle studirte, die Beleuchtung von Madison - Square und Union-Square in New-York an. Madison-Square ist ein mit Bäumen bepflanzter Platz von 300 m Länge und 200 m Breite, der früher durch 300 Gasflammen erleuchtet wurde. Dieselben sind durch 6 Brush-Lampen von je 860 Carcel, im Ganzen also rund 5 000 Carcel ersetzt, die an der Spitze eines Mastes von 35 m Höhe angebracht sind; zu ihrem Betrieb ist in etwa 200 m Entfernung in einem Hause am Broadway eine Dampfmaschine von 25 bis 30 Pferdekräften aufgestellt. Sébillot fand die Beleuchtung sehr ausreichend; selbst hinter den den Platz schmückenden Monumenten und bei den Eckhäusern war dieselbe noch gut, auch reicht das elektrische Licht bis zu der 300 m von der Säule entfernten 4. Avenue. Die gleiche Einrichtung besteht für den Union-Square.

Die Stadt Denver in Colorado mit 70 000 Einwohnern hat einen gröfseren Versuch gemacht, indem man die ganze Stadt von vier

Digitized by Google

ähnlich konstruirten Zentralpunkten aus beleuchtet. Es sind zu diesem Zwecke vier eiserne Säulen von je 90 m Höhe aufgestellt, deren gegenseitige Entfernung etwa 1 500 m beträgt; die Betriebskraft ist etwa 250 Pferdekräfte. Die wenig günstigen Resultate dieser Beleuchtung sind nach Sébillots Ansicht theils in der für die grofse Höhe ungenügenden Stärke der Lichtquellen, theils in der Abwesenheit wirksamer Reflektoren begründet; auch entstehen grofse Verluste in den Leitungen.

Für die Beleuchtung der Stadt Paris von einer Zentralstelle aus stellen Bourdais und Sébillot die Bedingung, dafs auch an den entferntesten Punkten ein Schriftstück noch deutlich zu lesen sei.

Diese Bedingung erfüllt einerseits ein Gasbrenner von 0,77 Carcel bis zu 5 m Entfernung oder andererseits eine elektrische Lampe von 500 Carcel auf 115 m Entfernung.

Nach dem für die einzelne Lichtquelle geltenden Gesetze verhält sich $0{,}77 : 5^2 = x : 115^2$, woraus $x = 407$ folgt, oder für den Madison-Square verhält sich $500 : 115^2 = 3\,500 : z^2$, und folgt $z = 304$ m. Beide Werthe stimmen sehr gut mit der Wirklichkeit.

Wendet man diese Rechnung auf eine Entfernung von 5 500 m an, so folgt aus $500 : 115^2 = x : 5\,500^2$ die erforderliche Lichtstärke $x = 1\,143\,667$ Carcel.

Mit Rücksicht darauf, dafs das reflektirte Licht nur etwa $\frac{3}{4}$ des ursprünglichen Lichtes beträgt, würde die Lichtquelle etwa 1 500 000 Carcel besitzen müssen; rechnet man hierzu noch 500 000 Carcel für die Projektion des Lichtes zur gleichmäfsigen Vertheilung desselben nach besonders schwierigen Punkten, so erhält man im Ganzen 2 000 000 Carcel, die eine Betriebskraft von 8 bis 10 000 Pferdekräften erfordern würde.

Interessant dürfte es sein, hier einige vergleichende Berechnungen zwischen dem Sonnenlicht und künstlichem Licht anzuführen. Leslie fand das Verhältnifs zwischen Sonnen- und Mondlicht wie 94 500 : 1; er fand auch, dafs die Wirkung des Sonnenlichtes etwa gleich ist 12 000 Kerzen (1 715 Carcel) in 1,32 m Entfernung vom Auge des Beobachters.

Bestimmt man hiernach die Entfernung des oben ermittelten, 2 000 000 Carcel starken Lichtes, um eine dem Sonnenlichte gleiche Beleuchtung zu erzielen, so hat man $z^2 : 1{,}32^2 = 2\,000\,000 : 1\,715$ und $z = 45$ m.

Durch das Sonnenlicht würde jedes Quadratmeter einer Kugel von 1,32 m Radius mit $\frac{1\,715}{4\pi r^2} = 78$ Carcel, durch das Mondlicht nach Leslie mit $\frac{78}{94\,500} = 0{,}0008$ Carcel erleuchtet sein. Für ein elektrisches Licht von 2 000 000 Carcel hat man eine Kugel von 1 127 m Radius (in welcher Entfernung die Wirkung des direkten Lichtes beginnt)

$$\frac{2\,000\,000}{4 \cdot 1\,127^2 \pi},$$

rund $\frac{125}{1\,000}$ Carcel für das Quadratmeter.

Hiernach ist das Mondlicht $\frac{1}{94\,500}$ des Sonnenlichtes, das elektrische Licht der angegebenen Stärke und bei 1 127 m Entfernung $\frac{1}{650}$ des Sonnenlichtes, so dafs man die angenommene Lichtstärke wohl als ausreichend für die gegebene Fläche betrachten darf.

Aus den oben angeführten Beispielen öffentlicher Beleuchtung ersieht man, dafs man die Höhe der Lichtquelle vermehren kann, wenn man die Lichtstärke gleichzeitig erhöht. Für eine einfache Lampe sind 15 m, wie auf der Place du Carrousel zu Paris, schon etwas hoch; für die Gruppe von sechs Lampen des Madison-Square sind 35 m eine passende Höhe; für 2 000 000 Carcel ist die Höhe von 300 m nicht übertrieben; diese Grenze wurde mehr mit Rücksicht auf die Kosten und auf die Festigkeit der Materialien gewählt, während sie hinsichtlich der Neigung der Lichtstrahlen noch erhöht werden müfste. Die Lichtstrahlen würden am Boulevard des Capucines einen Winkel von 15°, an den Befestigungen einen solchen von 3,5° mit der Horizontalen bilden.

Der auf der Säule befindliche ringförmige Reflektor ist mit elliptischem Querschnitte gedacht. In dem der Säule zugekehrten Brennpunkte steht die Lampe, das äufsere Ende dagegen ist offen, und wird die obere Begrenzung dieses Ausschnittes in etwa 12 m Abstand vom Brennpunkte durch den Schnittpunkt der Kurve mit einer aus dem Brennpunkte gezogenen, unter 3,5° gegen den Horizont geneigten Geraden bestimmt.

Die untere Begrenzung ist gegeben durch den Schnittpunkt einer unter 33,5° gegen den Horizont geneigten Linie mit der Ellipse. Letztere Gerade trifft den Fufsboden im Abstande von 1 127 m von der Säule. Diese beiden Geraden schliefsen sonach einen Winkel von 30° ein, durch welchen direktes Licht im Betrage von etwa $\frac{1}{4}$ des Gesammtlichtes ausströmt.

Dieser Theil des Lichtes giebt, dem Gesetze der Intensität folgend, in der nächsten Nähe der Säule ein Maximum der Beleuchtung, die aber nach aufsen hin sehr schnell abnimmt. Die übrigen $\frac{3}{4}$ des Gesammtlichtes werden als reflektirte Strahlen ausgesandt und sollen die Beleuchtung möglichst gleichmäfsig machen. Denkt man sich nun einen beliebigen Kreis

Digitized by Google

mit der Lichtquelle als Mittelpunkt und theilt denselben in 24 gleiche Theile, zieht hiervon die 30° der Oeffnung des Reflektors ab und fügt zum mittleren Theil das doppelte, auf die Oberfläche vertheilte Licht, so wird jeder Theil der Oberfläche des Reflektors von der unteren bis zur oberen Begrenzung einen bestimmten Theil der zu beleuchtenden Fläche mit Licht versorgen, jede dieser Abtheilungen erhält $\frac{1}{25}$ des gesammten reflektirten Lichtes, die ersten jedoch $\frac{2}{25}$.

Beträgt die gesammte, in parallelen Strahlen reflektirte Lichtmenge 1 500 000 Carcel, die ganze zu erleuchtende Fläche 95 000 000 qm, so erhält jedes Quadratmeter derselben rund $\frac{15}{1000}$ Carcel, im mittleren Theile jedoch $\frac{30}{1000}$ Carcel.

Der Reflektor selbst würde von Metall, versilbert oder vernickelt herzustellen sein und möglichst hohe Politur erhalten müssen, so dafs er 97 % des empfangenen Lichtes reflektirt.

Ueber die anzuordnenden Lampen macht Bourdais noch keine Angaben; hinsichtlich der Betriebskraft nimmt er in erster Linie Dampfkraft in Aussicht, glaubt jedoch, dafs sich in 10 bis 15 km Entfernung von Paris eine geeignete Wasserkraft der Seine oder Marne finden würde, so dafs die Erzeugungskosten des elektrischen Stromes auf ein Minimum reduzirt würden.

(La Lumière électrique, Bd. 15, S. 337, und Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils. 1885. S. 53.

Anmerkung der Redaktion. Wir möchten nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dafs wir das Bourdais'sche Projekt für praktisch undurchführbar halten. Selbst wenn man von zahlreichen anderen Bedenken absehen wollte, dürfte schon der Einwurf genügen, dafs die normale Absorption der mit Rauch und Staub geschwängerten Luft einer grofsen Stadt zumeist sehr beträchtlich ist, und dafs bei dichten Nebeln, tiefgehenden Wolken und starken Regenfällen überhaupt nur kleine, gewifs aber nicht ausreichende Lichtmengen in die vom Thurm entfernteren Gegenden gelangen dürften.

Die Herstellung von Druckplatten auf galvanoplastischem Wege.

Von Kapitän H. R. Sankey.

(Aus: Journal of the Society of Telegraph Engineers and Electricians, Bd. XIV, No. 55, S. 28 bis 54.)

Schon seit den letzten 37 Jahren wird auf dem »Ordnance Survey Office« der galvanoplastische Prozefs zur Herstellung von Duplikaten der für kartographische Zwecke gravirten Kupferplatten benutzt. Gegen 700 Exemplare können auf diese Art von jeder Platte abgedruckt werden; in der Regel werden aber nur 15 bis 20 Drucke auf einmal abgezogen, da dieselben vollständig ausreichen, um der Nachfrage zu genügen, und von Zeit zu Zeit Korrekturen und Zufügungen, wie z. B. für neue Eisenbahnlinien und Wege, auf den Abzügen vorgenommen werden müssen.

Hieraus folgt, dafs das galvanisch niedergeschlagene Kupfer sich leicht graviren lassen mufs, d. h. es mufs ganz gleichartig, ohne eine Spur von Gries und aufserdem so hart wie möglich sein. Weiches Kupfer läfst sich nicht gut graviren, auch würden derartige Platten unter der Presse zu schnell verderben.

Ferner sind dicke Niederschläge nothwendig, und wenn es sich um für Druckzwecke bestimmte Platten handelt, so müssen die Niederschläge auch von gleichmäfsiger Stärke sein.

Die Oberfläche, auf welcher der Niederschlag erfolgt, ist grofs und in den einzelnen Fällen nicht sehr verschieden.

Das ältere Verfahren genügte obengenannten drei Bedingungen vollständig, und eine kurze Beschreibung desselben dürfte nicht ohne Interesse sein.

Das Verfahren bestand darin, dafs man für jedes Bad ein Smee'sches Element anwendete. Diese Elemente haben einen grofsen Umfang, nämlich 71,9 cm × 99 cm × 182 cm; die Platten waren 61 cm × 74 cm.

Diese Elemente müssen öfter aufgefrischt und alle drei Monate vollständig neu zusammengesetzt werden. Jedes Bad enthält entweder eine grofse Aufnahmeplatte oder zwei kleinere, auf einen Untersatz gestellt, und selbstverständlich eine zur Auflösung dienende Platte. Das Bad und das dazu gehörende Element werden sehr nahe neben einander gestellt. Als Leitungen dienen Kabel, welche aus sieben Kupferdrähten von 2,7 mm Dicke bestehen.

Um eine gleichmäfsige Stärke des Niederschlages zu erhalten, werden die Platten horizontal gestellt und die Lösung durch Rütteln in Bewegung gehalten.

Es ist für nöthig gefunden worden, die zur Auflösung dienende Platte über die zur Aufnahme dienende zu legen, eine Einrichtung, welche den Nachtheil hat, dafs jede Unreinheit der aufzulösenden Platte durch ihre eigene Schwere auf die zum Niederschlage dienende Platte herabsinkt.

Das umgekehrte Verfahren ist versucht worden, aber es bildeten sich Luftblasen auf der Aufnahmeplatte, und die Lösung krystallisirte oft an der Auflöseplatte.

Ehe die Aufnahmeplatte ins Bad gelegt wird, mufs sie gehörig vorbereitet werden. Die Oberfläche wird mit Bimstein abgerieben, dann mit Terpentin behandelt, um das Oel zu entfernen, und zuletzt mit einer Lösung von gewöhnlicher Soda und aufgelöstem Leim behandelt und gehörig abgespült, worauf das Trennungsmittel, bestehend in einer dünnen Lösung von Zyansilber und in Alkohol gelöstem Jod, angewendet wird.

Digitized by Google

Die zum Niederschlag dienende Lösung ist gewöhnliche saure Kupfersulfatlösung. (Nähere Angaben darüber siehe später.)

Die Resultate, welche man auf diese Weise erhalten hat, waren ausgezeichnet, und die einzige Schwierigkeit bestand darin, immer genügend reines Kupfer für die aufzulösenden Platten zu erhalten. Es war aber ein kostspieliges Verfahren und die Behandlung der Elemente sehr lästig.

Es wurde daher beschlossen, einen Versuch zu machen, ob sich die Elemente nicht durch eine Dynamomaschine ersetzen liefsen.

Es ist bekannt, dafs die Güte und Beschaffenheit des niedergeschlagenen Kupfers von der Geschwindigkeit des Niederschlages abhängt, oder in anderen Worten von der Stärke des Stromes, und dafs, wenn der Niederschlag sehr langsam vor sich geht, das entstehende Kupfer hart und spröde, wenn der Niederschlag aber schnell erfolgt, das Kupfer körnig und ohne Zusammenhang ist.

Es waren daher folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Die Stromdichte mufs zwischen gewissen Grenzen liegen.

2. Während des Niederschlages mufs der Strom möglichst konstant bleiben.

Zunächst wurde der Strom, welcher in den vorhandenen Bädern wirksam war, gemessen; es geschah dies mit einem Cardew'schen Ammeter. Es zeigte sich, dafs in verschiedenen Bädern der Strom zwischen Platten von 7,7 Quadratfufs (0,73 qm) zwischen 23,4 und 26,4 Ampère schwankte. Zur Kontrole wurde eine kleine Platte von 0,005 qm präparirt und Kupfer durch einen Strom von $\frac{1}{3}$ Ampère darauf niedergeschlagen.

Es hätte dies ungefähr einem Strome von 27,7 Ampère bei Anwendung der gröfseren Platten entsprochen. Der Kupferniederschlag war allem Anscheine nach von derselben Beschaffenheit, wie der in den grofsen Bädern erhaltene.

Es wurden aufserdem ungefähr $1\frac{1}{2}$ Pfund (= 0,68 kg) Kupfer durchschnittlich in 24 Stunden in jedem unserer alten Bäder niedergeschlagen, und dies entspricht einem Strome von 24 Ampère.

Man entschlofs sich daher, die Einrichtung so zu treffen, dafs die Dynamomaschine einen Strom von 30 Ampère durch jedes Bad senden sollte.

Um die zweite Bedingung zu erfüllen, nämlich die, den Strom vollständig konstant zu erhalten, mufste man eine sehr rasch und gleichmäfsig gehende Dampfmaschine zu beschaffen suchen. Man wählte eine raschgehende Sechszylinder-Compoundmaschine mit Expansion von Willans, welche einen sehr zuverlässig wirkenden elektrischen Regulator besafs. Beides, Dampfmaschine und Regulator, haben alle Erwartungen auf das vollständigste befriedigt.

Der nächste Punkt, welcher zu erwägen war, betraf die Schaltung der Bäder. Es fragte sich, sollte man alle Bäder neben einander, parallel oder alle nach einander, oder endlich die Bäder in Gruppen nach einander und diese Gruppen parallel schalten. Die vielfach beliebte Anordnung, die Bäder parallel zu schalten, erschien nicht zweckmäfsig wegen der grofsen Schwierigkeit, wenn nicht gar praktischen Unmöglichkeit, den Strom in jedem einzelnen Bade derart genau zu reguliren, wie dies für den vorliegenden besonderen Zweck unbedingt erforderlich war, weil einerseits nicht alle Bäder genau denselben Widerstand haben und aufserdem der Widerstand der einzelnen Bäder nicht ganz konstant bleibt, so dafs selbst, wenn der Gesammtstrom regulirt würde, der Strom in jedem einzelnen Bade nicht unbeträchtlichen Veränderungen unterworfen sein würde.

Auch die gemischte Schaltung der Bäder, welche wir an dritter Stelle erwähnten, unterliegt denselben Bedenken, wenn auch vielleicht nicht in der nämlichen Ausdehnung. Da aber die Konstanterhaltung des Stromes in unserem Falle sehr wesentlich ist, wurde die Nacheinanderschaltung der Bäder beschlossen. Dazu kommt, dafs diese Schaltungsmethode gestattet, dünnere Leitungsdrähte zu verwenden und die Bäder in gröfserer Entfernung von der Dynamomaschine aufzustellen, und dafs auch die Herstellung der Verbindungen geringere Schwierigkeiten bereitet.

Es galt nun, sich zu überzeugen:

1. wie viele Bäder nothwendig waren;

2. welche elektromotorische Kraft erforderlich sei, um in der gegebenen Anzahl von Bädern einen Strom von 30 Ampère zu erzeugen, wenn die Bäder sämmtlich nach einander geschaltet sind;

3. ob die zur Verfügung stehende Dynamomaschine so abgeändert werden könne, um die erforderliche elektromotorische Kraft und einen Strom von 30 Ampère zu erzeugen.

Die Anzahl der Bäder wurde durch die Ueberlegung ermittelt, dafs in einer Woche 54,4 kg Kupfer niedergeschlagen werden sollen und dafs die Dynamomaschine in einer Woche ungefähr 44 Stunden lang arbeiten sollte.

Zur Bestimmung der Anzahl Bäder dient die Gleichung:

$$x \cdot \frac{30 \cdot 44}{852} = 54{,}4\,,$$

und daraus folgt:

$$x = 35 \text{ Bäder}^{1)}.$$

Um zu ermitteln, welche elektromotorische Kraft erforderlich ist, mufste der innere Wider-

[1]) Dabei wurde nach Lord Rayleigh das elektrochemische Aequivalent des Kupfers zu 0,003281 angenommen.

Digitized by Google

stand jedes Niederschlagbades und die elektromotorische Gegenkraft eines Bades bekannt sein.

Mit Hülfe der Wheatstone'schen Brücke wurde im Durchschnitte der Widerstand eines Bades mit Platten von 0,72 qm Oberfläche und 19 mm Abstand zu 0,0087 Ohm ermittelt; freilich war die Genauigkeit des Endresultates mit Rücksicht auf die zu überwindenden Schwierigkeiten eine geringe. Die elektromotorische Gegenkraft jedes Bades schwankte zwischen 0,005 bis 0,015 Volt.

Die für ein einzelnes Bad erforderliche wirksame elektromotorische Kraft wurde zu 0,276 Volt und die erforderliche gesammte elektromotorische Kraft zu $35 \times 0{,}276$ Volt $= 9{,}7$, also rund zu 10 Volt ermittelt. Es handelte sich nun darum, ob die zur Verfügung stehende Dynamomaschine von Elmore derart abgeändert werden konnte, um eine Klemmenspannung von 10 Volt und einen Strom von 30 Ampère zu geben. Die verwendete Dynamomaschine hat in ihrer Einrichtung eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Wechselstrommaschine. Ihr Anker besteht aus einer gufseisernen Scheibe von 457 mm Durchmesser, an deren beiden Seiten je zehn Drahtspulen liegen, welche aus 4,6 mm Draht gewickelt sind und deren jede einen Widerstand von 0,003 Ohm besitzt. Die Spulen der Elektromagnete waren ähnlich denen der Ankerspulen, aber gröfser. Sie waren mit derselben Drahtsorte umwickelt und jede Spule hatte einen Widerstand von 0,0347 Ohm. Diese Spulen waren an den gufseisernen Seitenwänden der Dynamomaschine befestigt und der Anker rotirte zwischen denselben. Die Pole waren auf jeder Seite abwechselnd entgegengesetzt und einem Nordpol auf der einen stand ein Südpol auf der anderen Seite gegenüber. Durch Schaltung der einzelnen Spulen, sowohl des Ankers als der Elektromagnete in Gruppen, parallel oder nach einander, konnte Stromstärke und elektromotorische Kraft vielfach abgeändert werden. Die Maschine mufste natürlich, da sie ursprünglich Wechselströme liefert, einen wirklichen Kommutator besitzen. Wir verzichten darauf, die komplizirte Einrichtung desselben näher zu beschreiben.

(Schlufs folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

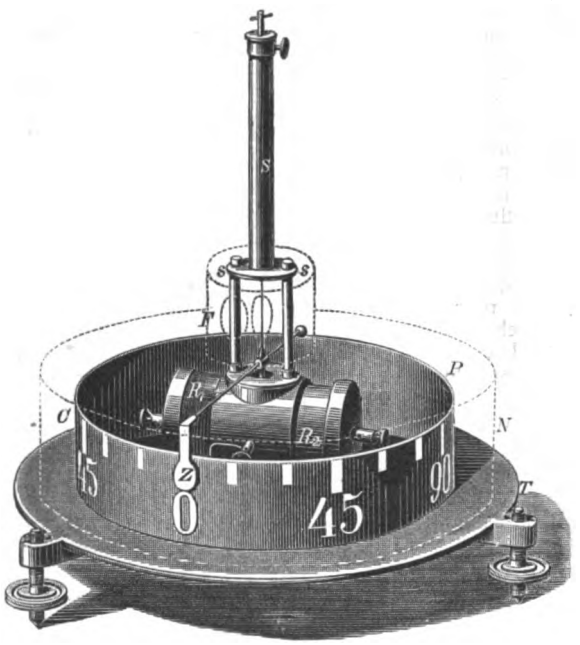
[Die International Inventions Exhibition in London] wurde am 4. Mai eröffnet; sie bietet auch auf elektrischem Gebiete viel Interessantes. Da jedoch ein Bericht über dieselbe für das Juniheft zu spät eintraf, so theilen wir für jetzt nach dem offiziellen Exhibition Record mit, von welchen Firmen und was auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens ausgestellt ist.

Ausstellende Firma	Bogenlampen		Glühlampen-Anzahl	Name der verwendeten Dynamomaschine	Bemerkungen.
	Anzahl	Name			
W. H. Allen & Co.	—	W. und R.	100	1 Kapp	
Anglo-Americ. Brush Co.	24	Brush	750	2 Brush, 2 F., 3 Victoria	
Andrews & Co.	20	Andrews	—	2 Andrews	
Clarke, Chapman & Co.	—	Gérard	30	2 C. C.	
Clark & Co.	16	Clark	—	2 Phönix	
Consolidated El. Co.	—	Consolid.	250[1])	1 Victoria	[1]) in Parallelschaltung mit B.T.K.-Akkumul.
Crompton & Co.	10	Compton	300	3 Crompton-Bürgin	
Cordner Allen & Co.	30	Thornton	60[2])	4 G. T. Halifax	[2]) Bogenlampen u. Glühlampen parallel.
Electric Sunlamp Co.	32	Soleillampen	—	2 Gramme	
Deakin, Parker & Co.	4	Siemens	—	1 Siemens	
Edison	—	—	480	2 Edison	
E. Foix	6	Foix	—	1 Oppermann	
Gaulard & Gibbs [3])	24	Varley	200	—	[3]) durch sekundäre Generatoren.
Goolden & Trotter	6	Hochhausen	300	2 G. T., 1 Hochhausen	
Gülcher	50	Gülcher	1 010[4])	8 Gülcher	[4]) Bogenlampen u. Glühlampen parallel.
Hathorn, Davey & Co.	—	—	80	2 Gramme	
Jablochkoff Co.	60	Jablochkoff	—	4 Jablochkoff-Gramme	
Laing, Wharton & Down	63	Thomson-Houston	30	2 Thomson-Houston	
Macki	5	—	150	3 Gramme	
Mather & Platt	—	—	—	1 Mather und Platt	
Maxim-Weston	25	Weston	—	2 Weston	
Parker, Elwell	—	—	230[5])	2 Elwell-Parker	[5]) parallel geschaltet mit E. P. Akkumulatoren.
Paterson & Cooper	24	J. F.	—	2 Phönix	
Pilson-Joel	42	Krizik	—	4 Schuckert	
Siemens Brothers	16	Siemens	9 020	2 Wechselstrom, 3 Siemens Gleichstrom	
J. E. Statter	6	Statter	—	1 Bürgin	

Digitized by Google

[Industrie- und Gewerbeausstellung in Görlitz.] Der Katalog der Ausstellung zählt 1 426 Aussteller auf, von denen 1 271 auf Deutschland, 153 auf Oesterreich, 1 auf Italien und 1 auf Amerika kommen. Der Ausstellungsraum umfafst 52 400 qm, von denen allerdings 12 000 auf Gartenanlagen, 11 000 auf Wege, 23 500 auf Restaurationen und 13 000 auf die Ausstellungshallen kommen, die in die Haupthalle nebst fünf Flügeln, vier offene Hallen, zwei Maschinenhallen und eine Wagenhalle zerfallen. Es betheiligen sich u. A. Siemens & Halske mit einer elektrischen Grubenbahn in Betrieb, mit elektrischer Beleuchtung. Diese Bahn läuft in einem 150 m langen unterirdischen Tunnel, besitzt an beiden Enden unterirdische Bahnhöfe und ist für Personenverkehr eingerichtet. Die elektrische Beleuchtung der Ausstellung selbst wird von der Görlitzer Maschinenbauanstalt nach dem Gülcher-System bewerkstelligt.

[Elektrotechnische Apparate aus dem physikalisch-mechanischen Institute von Dr. M. Th. Edelmann in München. — von Beetz' Vorlesungsgalvanometer.] Um galvanometrische Versuche einer gröfseren Anzahl von Personen zu zeigen, verwendet man bekanntlich entweder Spiegelgalvanometer und projizirt ein von dessen Spiegel reflektirtes



Spaltbild, oder man bedient sich eines speziell für diesen Zweck konstruirten Zeigergalvanometers.

Unter letzteren Instrumenten hat in neuerer Zeit das Vorlesungsgalvanometer von Herrn von Beetz wegen seiner Vorzüge vielfache Anwendung gefunden.

Inmitten einer mit Stellschrauben versehenen kreisförmigen Metallplatte T befindet sich der starkwandige Kupferdämpfer für einen an Kokonfäden aufgehängten Glockenmagnet. Dieser äufserst wirksame Dämpfer trägt mittels zweier Säulen s die Suspensionsröhre S. Auf die Nadel wirken die — einerseits dick-, andererseits dünndrähtigen — Windungen R_1 und R_2, welche ihre Stromzuführung durch Leitungsdrähte erhalten, die durch Löcher in der Fufsplatte T hindurchgeführt werden. Konzentrisch mit der Nadelaxe steht auf dieser Platte der mit grober Theilung (vgl. die Figur) versehene Metallzylinder C. Die Bewegungen der Nadel erkennt man an dem vor der Theilung laufenden Zeiger Z: eine weifse Papierscheibe, durch einen Grashalm mit der Nadel verbunden. Das Ganze ist gegen Luftzug durch den Glaszylinder N, die Glasplatte P und eine Spiegelkapsel mit Fenster F geschützt, wie dies in der Abbildung durch punktirte Linien angedeutet wurde. Statt der Magnetnadel mit Zeiger kann auch eine solche mit Planspiegel eingesetzt werden, wodurch das Galvanometer auch für Fernrohrablesung und Objektivprojektion brauchbar wird. Durch die von einander unabhängige Drehbarkeit aller wesentlichen Theile hat man freie Wahl bezüglich des Aufstellungsortes.

[Unterseekabel mit Siliciumbronzeseele.] Wie H. Vivarez in einem kürzlich erschienenen Schriftchen (Construction des réseaux électriques aériens en fils de bronce silicieux, Paris 1885, J. Michelet) mittheilt und nach ihm auch Grief in seiner »Anleitung u. s. w.« (vergl. S. 266) und hieraus die Zeitschrift für Elektrotechnik, 1885, S. 214 berichtet, hat der jetzige Leiter der Kabelfabrik der Société Générale des Téléphones und frühere Ingenieur der französischen

Telegraphen-Verwaltung, J. Richard, den Versuch gemacht, die grofse Zugfestigkeit und geringe relative Ausdehnung des Siliciumbronzedrahtes zur Herstellung eines leichten Unterseekabels zu verwerthen, indem er solchen Draht als Ersatz der Kupferseele nimmt und ihm einen Theil des zu beschaffenden Widerstandes gegen Dehnung und Zerreifsen zuweist. Das Kabel, welches in der Seele der Guttapercha und der Hanfhülle eben so viel wiegt wie das Tiefseekabel des 1879 gelegten Pouyer-Quertier-Kabels (nämlich bezw. 220, 180 und 80 kg für 1 Seemeile = 1 852 m), hat als Schutzhülle 28 galvanisirte Eisendrähte von 1,25 mm Durchmesser erhalten, um welche Hanflitzen gewunden sind; die Eisendrähte wiegen 500 kg, die Hanfhülle 250, das 25 mm dicke Kabel daher 1 230 kg (unter Wasser 320 kg) für 1 Seemeile. Seine Festigkeit beträgt 2 800 kg, die des Pouyer-Quertier-Kabels

Digitized by Google

zwar 3 000 kg, dafür wiegt aber letzteres 1 740 kg (unter Wasser 450 kg) und kostet etwa 640 Mark für 1 Seemeile Länge mehr; seine Dicke giebt Vivarez zu 30 mm an, doch ist sie, wie der obige Querschnitt ausweist, nur 26 mm. Vgl. auch S. 225.

[Die Militärtelegraphen in Aegypten.] Wie der Direktor der englischen Armeetelegraphen, Oberst C. E. Webber, in No. 15 (S. 113) des seit dem 15. März v. J. allmonatlich erscheinenden Military Telegraph Bulletin mittheilt, enthält die Militär-Telegraphenlinie zwischen Cairo und Korti 9 Aemter (Cairo, Assiout, Assouan, Korosko, Halfa, Dal, Dongola, Debbeh, Korti), von denen 3 mit Uebertragern ausgerüstet sind. Die Hauptleitung hat eine Länge von 1 123 Meilen (1 808 km), die Schleifenleitungen nach den Aemtern messen zusammen 14,5 Meilen (23 km), und 9 Nebenämter sind durch Zweigleitungen von zusammen 172 Meilen (277 km) Länge an die Hauptämter angeschlossen.

[Papierrollen für Telegraphen.] Die Papierrollen für Schreib- und Drucktelegraphen pflegen mit ihrer Höhlung auf einen Holzkern am Rollenträger aufgesteckt zu werden. Einigen Schutz gegen Verdrücken der Rolle und dadurch veranlafstes späteres unregelmäfsiges Abwickeln des Streifens bietet die Anwendung einer kleinen Holznabe, welche in der Rolle verbleibt. Eine vollkommene Rolle aber glaubt H. F. Clarke in Brooklyn nach seinem amerikanischen Patente No. 309 332 dadurch herstellen zu können, dafs er das Papier auf einen Dorn wickelt und dabei etwa 20 bis 25 Windungen mit Klebstoff versieht; dadurch soll sich eine Nabe aus Papier bilden, welche hart wird und sich nicht verzieht, wie eine Holznabe, auch nicht zusammendrücken läfst.

[Telephon von Eaton und von Graham.] Wie B. Abdank-Abakanowicz in La lumière électrique, Bd. 16, S. 278, berichtet, befanden sich unter den Telephonen, welche im verflossenen Jahre in Philadelphia ausgestellt waren, auch die von Eaton und Graham, welche sich von den in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen dadurch unterscheiden, dafs bei ihnen das magnetische Feld durch eine Anzahl dünnerer Hufeisenmagnete gebildet ist, welche sämmtlich mit einem und demselben Pole sich im Innern der Drahtspule befinden, während ihre entgegengesetzten Pole aufsen um die Spule herum stehen. Bei Grahams Telephon ist aufserdem die Spule an einer Feder angebracht und so zwischen den Magnetpolen verstellbar gemacht. — Die Anordnung des magnetischen Feldes an diesen Telephonen erinnert an die Telephone mit ringförmigem magnetischen Felde von Siemens & Halske und von d'Arsonval; vgl. 1883, S. 182.

[Oeffentliche Fernsprechstellen in Paris und in Lancashire.] Nach einer Bekanntmachung des französischen Post- und Telegraphen-Ministeriums im Journal officiel vom 5. April sind am 6. April d. J. in Paris fünf neue öffentliche Fernsprechstellen dem Verkehr übergeben worden. Die Anzahl solcher Stellen in Paris ist dadurch auf 59 gestiegen. — Wir knüpfen hieran nachfolgende, dem Telegraphic Journal (Bd. 16, S. 287) entnommenen Mittheilungen über die Ausbreitung und Benutzung des Telephons in Lancashire, woselbst 23 Städte Telephonanlagen besitzen, darunter Liverpool und Manchester mit je 1 100 Theilnehmern; auch werden bald in anderen Städten noch Anlagen errichtet werden; jene 23 Städte sind auch unter sich verbunden. Die Theilnehmer zahlen entweder einen jährlichen Beitrag oder eine Gebühr für jedes einzelne Gespräch. Um auch nicht an das Netz Angeschlossenen die Benutzung der Telephonanlage zu ermöglichen, sind an geeigneten Punkten öffentliche Fernsprechstellen errichtet, von denen aus die Verbindung mit irgend einem Theilnehmer hergestellt werden kann. Die Kosten für jedes Gespräch betragen innerhalb der betreffenden Stadt etwa 0,15 Mark, für die Verbindung mit irgend einer der anderen Städte 0,50 Mark. Jede solche Unterhaltung darf 3 Minuten dauern, und es wird bei Herstellung der Verbindung ein dem Benutzenden sichtbarer, über einem Theilkreisbogen befindlicher Zeiger in Bewegung gesetzt; nach Ablauf der 3 Minuten wird die Verbindung selbstthätig gelöst. — Eine der längsten Telephonleitungen im Norden Englands ist die von Manchester über Liverpool nach Preston, die Entfernung ist etwa 128 Meilen (206 km). — Wir vermissen in diesen Angaben über die öffentlichen Fernsprechstellen in Paris und Lancashire ungern nähere Mittheilungen über den Umfang der wirklichen Benutzung dieser öffentlichen Stellen.

[Die Zustände im Pariser Fernsprechwesen.] Die Société Générale des Téléphones hatte — wie in der am 16. Mai 1885 ausgegebenen No. 20 der Electricité (Bd. 9, S. 154) berichtet wird — durch die fortgesetzten Rücksichtslosigkeiten, mit welchen sie gegen die an das Pariser Telephonnetz angeschlossenen Theilnehmer verfahren war, bei denselben grofse Unzufriedenheit erregt. Da sie in Erfahrung gebracht hatte, dafs sich die Mifsgestimmten zu einem gemeinsamen Vorgehen zusammenschliefsen wollten, so rief sie selbst eine Versammlung ihrer Theilnehmer ein, theils um selbst Vertreter der Sitzung beiwohnen lassen zu können, theils um Gelegenheit zu finden, die Verantwortlichkeit für alle ärgerlichen Mafsregeln, welche bei Einrichtung der öffentlichen Fernsprechstellen getroffen worden waren, auf den abgegangenen Minister Cochery zu wälzen.

Von wohlunterrichteten Theilnehmern wurde jedoch nachgewiesen, dafs die Gesellschaft an den Einschüchterungsversuchen, welche neuerdings gegen die Theilnehmer zur Anwendung gekommen waren, mit Schuld trage. Es wurde dargethan, dafs die Gesellschaft telephonische Unterhaltungen hatte belauschen lassen, um auf diese Weise ihre Kunden auf frischer That zu überraschen, wenn sie einem besuchenden Freunde das Telephon aus Gefälligkeit zur Benutzung überlassen und dadurch das öffentliche Fernsprechwesen benachtheiligt hatten.

Die in der Versammlung anwesenden Vertreter der Gesellschaft wagten nicht zu widersprechen und begnügten sich damit, zu versuchen, die Aufgabe des zu bildenden Syndikats der unzufriedenen Theilnehmer dahin zu beschränken, dafs dasselbe nur bemüht sein solle, die auf die Person ausgestellten Karten wiederzuerlangen, welche den Theilnehmern das Recht verliehen, umsonst die Zellen der Hülfsämter zu benutzen.

Einige Theilnehmer wufsten ergötzliche Mittheilungen über die eigenthümliche Verwendung zu machen, welche die Gründer der Telephongesellschaft von ihren Kapitalien gemacht hatten, und woher es gekommen sei, dafs die Aktien, welche die Verwaltung nicht hatte unterbringen können, um jeden Preis verschleudert würden. Man machte in der Versammlung darauf aufmerksam, dafs das beste Mittel, Befriedigung zu erlangen, das sei: sich an die städtischen Behörden zu wenden, welche neuerdings das Streben der Société des Téléphones nach Erlangung eines Monopols bekämpft habe, und alsdann mit deren Unterstützung an den neuen Minister des Post- und Telegraphenwesens zu gehen,

Digitized by Google

auf welchen man allerseits grofses Vertrauen zu setzen scheint.

Es wurde ein Syndikat ernannt und dieses soll beim Minister dahin wirken:

1. dafs die auf Telephone bezüglichen Entscheidungen jener Zweideutigkeit entkleidet werden, welche jeden Versuch einer Konkurrenz thöricht erscheinen lassen, und

2. dafs man auch in Frankreich zu einer ebenso duldsamen Handhabung der mafsgebenden Bestimmungen übergehe, wie dieselbe bereits in Belgien, Italien und Deutschland bestehe.

Jedenfalls hat die Gesellschaft an Minister Cochery eine wesentliche Stütze verloren. Dafs die Zahl der Unzufriedenen sehr grofs ist, kann man daraus entnehmen, dafs die Zahl der Unterschriften unter die Vollmacht des Syndicat des Abonnés aux Téléphones fortwährend zunimmt (bis jetzt 800).

Es ist noch hinzuzufügen, dafs, nachdem es der Verwaltung der Telephongesellschaften gelungen war, ihre Aktien bis auf 1 000 Frcs. steigen zu lassen, dieselbe naiver Weise glaubte: weil das Publikum dumm genug gewesen war, ihre Aktien zu so enormem Preise zu kaufen, so habe sie nichts weiter zu thun, als noch dreimal so viel neue Aktien drucken zu lassen. Dadurch sind die Aktien auf 400 Frcs. gefallen und behaupten diesen nominellen Werth nur deshalb, weil man gelegentlich der Errichtung der öffentlichen Fernsprechstellen die Meinung zu erwecken gesucht hatte, der Staat werde dieselben wieder einlösen. Die Theilnehmer der Telephongesellschaft sind meist Geldleute; dieselben brauchten nur eine Konkurrenzgesellschaft zu gründen, und der Fernsprechverkehr würde in Frankreich ebenso billig werden wie in Deutschland. R. R.

[Telephon-Ausbreitung und Telephon-Industrie in Amerika.] Am 1. April d. J. waren in New-York 5 115 Theilnehmer an das Telephonnetz angeschlossen; in Chicago 3 380; Boston 2 626; Cincinnati 2 550 bei einer Einwohnerzahl von 250 000. Philadelphia hatte 2 261 Theilnehmer und 731 besondere Leitungen; Brooklyn 2 200; Baltimore 1 981; Pittsburg 1 700; San Francisco ungefähr 1 700; Cleveland 1 685 und 322 besondere Leitungen; Buffalo 1 540; Saint Louis 1 485; Milwaukee 1 380; Washington 1 234; Kansas City 1 020; New-Orleans 1 000.

Eine grofse Anzahl anderer Städte haben ebenfalls ausgedehnte Telephonanlagen, im Ganzen mit etwa 140 000 Theilnehmern, 800 Netze und etwa 137 300 Meilen Draht.

Mexiko hatte zu derselben Zeit 17 Telephonnetze mit 3 200 Theilnehmern, von denen 643 auf die Stadt Mexiko und 171 auf Guadalajara kommen.

Brasilien besafs 7 Telephonanlagen; die gröfste davon ist in Rio de Janeiro und seinen Vorstädten mit 1 675 Theilnehmern; dann folgen Pernambuco mit 275, Bahia mit 245, Para mit 7, Santos mit 135, Companas mit 145 und San Paulo mit 185 Theilnehmern, so dafs die Gesammtzahl der letzteren 3 335 beträgt.

In Chili, Peru und Ecuador haben 5 Städte zusammen 850 Theilnehmer; in Venezuela 4 Städte 735; in den Vereinigten Staaten von Columbia und von Panama zählt man 143 Theilnehmer.

In den Antillen hat Havanna 356, andere Häfen auf Cuba 250, Port of Spain 190; Bridgstown 175; Kingston (Jamaica) 76 und Ponce (Porto-Rico) 19 Theilnehmer.

Die Entwickelung des Telephonverkehrs in den Vereinigten Staaten von Amerika wird ferner sehr ausführlich in dem letzten Berichte des Verwaltungsrathes der American Bell Telephon Company besprochen, dem nachstehende Tabelle entnommen ist:

Die Gesellschaft besafs	Am 1. Januar 1883	Am 1. Januar 1884	Am 1. Januar 1885	Unterschied zwischen 1884 u. 1885
Leitungsnetze ..	725	906	764	— 142
Hülfsämter.....	345	419	481	+ 62
Meilen Draht auf Stangen	—	—	88 441	—
Meilen Draht auf den Häusern.	—	—	11 886	—
Meilen Draht in unterirdischen Leitungen ...	—	—	1 825	—
Gesammtlänge der Leitungen	68 571	85 096	101 592	+15 696
Theilnehmer...	97 728	123 625	134 601	+10 976
Beamte.....	3 716	4 762	5 162	+ 400
Leitungen zwischen 2 Städten	247	598	826	+ 228
Länge der Drähte dieser Leitungen in Meilen	14 653	29 359	35 631	+ 4 274

Die Zahl der Gespräche stieg im Jahre 1884 auf 251 267 760, oder täglich im Mittel 697 966.

Die Einnahmen der Gesellschaft betrugen in der Zeit vom 1. März bis 31. Dezember 1884 2 067 543,97 Dollars mit einem Reinertrage von 1 680 165,45 Dollars.

Die General-Versammlung der Aktionäre der Gesellschaft genehmigte auf Vorschlag des Verwaltungsrathes eine Erhöhung des Aktienkapitales um 200 000 Dollars.

Die Continental and Tropical American Telephone Company hat bereits 11 586 telephonische Apparate versendet, und zwar:

3 197	nach	Mexiko,
2 613	-	Brasilien,
2 483	-	Buenos-Ayres,
911	-	der Westküste Südamerikas,
635	-	Venezuela,
592	-	Cuba,
488	-	den Antillen,
292	-	Spanien,
222	-	den Vereinigten Staaten Columbiens,
153	-	Zentral-Amerika.
11 586.		

(La lumière électrique, Bd. 16, S. 444, 252 und 396.)

[Elektrische Strafsenbahn in Berlin.] Die Berliner Elektrizitätsgesellschaft (Vertreter der Brush-Kompagnie) hat von der Direktion der Grofsen Berliner Pferdebahngesellschaft die Erlaubnifs erhalten, auf der Strecke Moabit-Spittelmarkt Versuche mit dem elektrischen Betriebe mit Akkumulatoren anstellen zu dürfen. Im Ausstellungsparke bei dem ehemaligen Hygiene-Ausstellungsgebäude soll die Ladestation für den elektrischen Betrieb eingerichtet werden. Die äufsere Form und Konstruktion des Obergestells des elektrischen Wagens, sowie die innere Einrichtung, Brems- und Signalvorrichtungen bleiben dieselben wie bei den im Betriebe befindlichen Bahnwagen. Das Innere des Wagens soll durch 20 Kerzen-Glühlampen erleuchtet werden. Die Akkumulatoren sollen ihren Platz unter den Sitzbänken des Wagens erhalten und, sobald sie entladen sind, durch Klappenöffnungen an den äufseren Seiten des Wagens ausgewechselt werden. Zur Bedienung der Triebvorrichtungen und zur Führung des Wagens würde ein Mann erforderlich sein, der seinen Stand auf dem Vorderperron einzunehmen hat; aufserdem versieht noch ein Schaffner den Dienst auf dem Wagen.

Digitized by Google

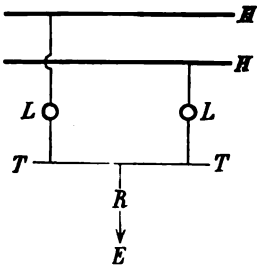
Jede Ladung der Akkumulatoren soll für einen zweistündigen Betrieb ausreichen. Wir bezweifeln, dafs sich der elektrische Betrieb mit Akkumulatoren wirthschaftlich günstiger stellen wird, als der mit Pferden.

Die elektrische Beleuchtung des Theaters in Karlsbad ist nunmehr auch in der Ausführung begriffen. Dieselbe wird von einer Wiener Firma ausgeführt. Die erforderliche Betriebskraft soll durch einen 30pferdigen und einen 8pferdigen Gasmotor geliefert werden.

[Erdschlufsprüfer für Glühlichtanlagen von A. Weinhold; vgl. S. 226.] Von zwei unter einander möglichst gleichen Glühlampen derselben Art, wie sie bei der Beleuchtungsanlage Verwendung finden, wird jede einerseits mit einer (für beide Lampen gemeinschaftlichen) Erdleitung, andererseits mit je einer der beiden Hauptleitungen verbunden. Bei guter Isolation der Leitungen brennen beide Lampen gleichmäfsig schwach; bekommt eine Leitung Erdverbindung von gröfserem oder kleinerem Widerstande, so brennt die an ihr liegende Lampe schwächer oder gar nicht, die andere Lampe brennt stärker, eventuell in voller Stärke.

In die Leitung von den beiden Lampen nach der Erde kann man eine Nebenschlufsklingel oder besser ein Relais, das beim Ansprechen eine Klingel in Thätigkeit setzt, einschalten, um beim Eintritt eines Erdschlusses ein hörbares Signal zu bekommen.

H, H Hauptleitungen.
L, L Lampen.
T, T Taster.
R Relais oder Klingel.
E Erde.



Ferner empfiehlt es sich, hinter jede oder wenigstens hinter eine der beiden Lampen einen Taster zu schalten, der beim Niederdrücken die Leitung unterbricht. Es können nämlich auch beide Lampen gleich brennen bezw. die Klingel kann schweigen, wenn beide Hauptleitungen Erdverbindungen von gleichem Widerstande haben. In diesem Falle brennt eine Lampe fort und die Klingel ertönt, wenn man durch Drücken eines Tasters die Leitung unterbricht, während bei guter Isolation beide Lampen verlöschen und die Klingel schweigt.

Chemnitz, im Mai 1885.

[Nochmals die Bogenlampen für schwache Ströme.] Unsere Mittheilung über die sogenannten kleinen Lampen in der letzten Nummer dieser Zeitschrift ist Veranlassung zu einigen Zuschriften geworden, von welchen wir annehmen, dafs ihr sachlicher Inhalt auch weiteren Kreisen nicht ohne Interesse sein dürfte. — Zunächst benachrichtigten uns die Herren Gebr. Naglo in Berlin, dafs sie bereits im Vorjahre sich mit der Herstellung von Bogenlampen für schwache Ströme abgegeben und eine Anzahl derselben hergestellt hätten; jetzt seien sie schon längere Zeit mit der fabrikmäfsigen Erzeugung derartiger Bogenlichter beschäftigt. — Herr L. Scharnweber in Kiel meldet uns, dafs er eine aufserordentlich einfache Bogenlampe für 3 Ampère Stromstärke und 200 bis 300 Normalkerzen Helligkeit erfunden habe und fabriziren lasse, welche mit Alabasterglocke, Bekrönung, Schutzrohr und Ausschalter nur 100 Mark koste. Die obere Kohle hat eine Stärke von 7 mm, die untere von 5 mm. Die Brenndauer dieser Lampen beträgt 8 bis 10 Stunden, Kraftbedarf 0,3 Pferdestärken, die Kohlen kosten für 1 Stunde etwa 3 Pfennige. Diese Lampen können sowohl in Parallelschaltung, als in Serienschaltung verwendet werden. Der Lampe wird stets ein Widerstand von 2,5 Ohm vorgeschaltet. Verwendet man jedoch zwei hinter einander geschaltete Lampen in einer Glühlichtanlage, deren Maschine ungefähr 105 Volt Spannung besitzt, so werden beiden Lampen im Ganzen nur 2,5 bis 3 Ohm vorgeschaltet. In Parallelschaltung erfordert eine Lampe sammt ihrem Ergänzungswiderstand im Ganzen eine Spannung von 53 bis 55 Volt. Eine Anzahl solcher Lampen sind bereits seit längerer Zeit im Bad Oeynhausen in Anwendung. — Herr A. Beringer bestreitet, dafs die Gülcher-Lampe ihrer Konstruktion nach das Vorschalten eines gröfseren Widerstandes bedinge, als Bogenlampen irgend eines anderen Systemes. — Die Deutsche Edison-Gesellschaft widerspricht unserer Mittheilung, dafs ihre Bogenlampe für schwache Ströme einer anderen Lampenkonstruktion verwandt sei; sie behauptet, dieselbe sei vielmehr eine vollständig neue Erfindung. — Wir behalten uns vor, später auf diese Differenzpunkte zurückzukommen. R. R.

[Zunahme der Blitzgefahr im Königreiche Sachsen.] Das letzte Heft der Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft »Isis« in Dresden enthält unter obigem Titel eine Abhandlung von J. Freyberg, Assistent am Königl. Polytechnikum daselbst. Des allgemeineren Interesses halber und im Anschlufs an die im Aprilheft auf S. 138 enthaltenen Mittheilungen entnehmen wir diesem Artikel Nachstehendes. — Im Anschlufs an eine vor zwölf Jahren erschienene Arbeit von Gutwasser, welche die Statistik der in den Jahren 1841 bis 1870 auf Sachsens Gebäude niedergegangenen Blitzschläge umfafst, ist die Kenntnifs der Blitzschlagverhältnisse durch Bearbeitung des aus amtlicher Quelle stammenden Materials aus den Jahren 1871 bis 1882 erweitert worden. Es zeigt sich zunächst eine ganz bedeutende Steigerung der jährlichen Blitzschläge, mit der eine rasche Zunahme der Blitzgefahr für Gebäude Hand in Hand geht, wie folgende Zusammenstellung erkennen läfst:

Zeitraum	Anzahl der jährlichen Blitzschläge	Zunahme der jährlichen Blitzschläge	Versicherte Gebäude nach Tausenden	Gröfse der Blitzgefahr	Zunahme der Blitzgefahr
1859 bis 1862	67	1,0	628	107	1,0
1863 bis 1866	81	1,2	638	127	1,2
1867 bis 1870	104	1,6	648	161	1,5
1871 bis 1874	123	1,8	656	188	1,8
1875 bis 1878	145	2,2	675	215	2,0
1879 bis 1882	189	2,8	699	272	2,5

Die Zahlen für die Gröfse der Blitzgefahr geben hier an, wie viele vom Blitze getroffene und eine Schadenvergütung erfordernde Gebäude auf eine

Digitized by Google

Million derselben kommen würden. Hinsichtlich der Gebäudeart erweisen sich in Sachsen die ländlichen fast doppelt so stark bedroht, als die städtischen (z. Z. beträgt die Blitzgefahr 311 bezw. 158); die Häuser der grofsen Städte sind besonders gering gefährdet. — Die geographische Vertheilung der Blitzschläge läfst als am bedrohtesten den östlichen Theil Sachsens erkennen, der auch am gewitterreichsten ist und von den Kreis-Hauptmannschaften Bautzen und Dresden gebildet wird. Die letztere umfafst die durch Blitzschlag gefährdetsten Gegenden Sachsens; zu diesen gehört das untere flache Thal der Elbe, von deren Austritt aus dem Elbsandsteingebirge bei Pirna ab, vor allem aber im vorderen Erzgebirge die Dippoldiswalder und Freiberger Gegend mit ihren hochgelegenen Ortschaften und freistehenden Häusern. Das Gebiet des Elbsandsteingebirges (sächsische Schweiz) hat sich gegen die angrenzenden sächsischen Landestheile als besonders gering bedroht herausgestellt, was der Vertheilung, wie Lage der daselbst aufgeführten Gebäude, wie auch den günstigen forstwirthschaftlichen Verhältnissen zugeschrieben werden mufs. Letztere sind im Allgemeinen in Sachsen vortheilhaft, da zur Zeit noch 27% der Gesammtfläche gut bewaldet ist. Während des diese Blitzschlagstatistik umfassenden Zeitraumes beträgt jedoch die Verminderung der Forsten nahezu 11% und mag diese zur Steigerung der Blitzgefahr wohl beigetragen haben. — Der Vergleich zwischen zündenden und kalten Schlägen zeigt eine weit geringere Steigerung der ersteren, als der letzteren, so dafs der prozentuale Antheil der zündenden Fälle sich vermindert hat. Zur Zeit werden nur noch etwa 30% aller Blitzschläge die Ursache eines Brandes. In den Jahren 1879 bis 1882 kamen 94% aller Zündungen bei ländlichen Gebäuden vor. Von allen Blitzen, welche in jener Zeit auf Baulichkeiten in Dörfern herabgingen, zündeten 39%, von denen, welche städtische Gebäude trafen, nur 13%. Diesem Verhältnifs entspricht sehr nahe das Vorhandensein weicher Dachungen; mit dergleichen waren 1881 in den Städten 8%, in den Dörfern noch 26% der Häuser bedeckt. Die Kreis-Hauptmannschaft Leipzig hat verhältnifsmäfsig die geringste Zahl zündender Fälle aufzuweisen, die Bautzener die höchste; in der letzteren, wo die Hälfte aller Schläge zündende sind, besitzen nur 54% der Gebäude harte Bedachungen, in der ersterwähnten jedoch 90%. — Der durch die Blitzschläge angerichtete materielle Schaden ist nicht unbeträchtlich. Allein die Königl. sächsische Landes-Brandkasse hatte im Jahre 1881 232 527 Mark 10 Pfennig an Entschädigung dafür zu zahlen, das macht 7% der in jenem Jahre überhaupt verausgabten Summe. Die Statistik der Blitzschutzvorrichtungen ergab 1881, dafs 5% aller Gebäude Sachsens Blitzableiter besitzen, welche den vom Landes-Brandversicherungs-Institute gestellten Vorschriften entsprechen. Ländliche Bauwerke erwiesen sich zahlreicher geschützt als städtische.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.[1])

[No. 31177. Neuerung in der Regulirung des elektrischen Stromes. C. L. R. E. Menges im Haag.] Bei dynamoelektrischen Maschinen, deren Elektromagnete eine doppelte, in demselben Sinne wirkende Bewickelung haben — die eine im Hauptstromkreise, die andere in einer Abzweigung desselben — wird die Zahl der vom Strome durchlaufenen Windungen der einen Bewickelung oder auch beider Bewickelungen mittels einer Kontaktvorrichtung entsprechend gröfser oder kleiner gemacht, sobald die Wirkungsweise der Maschine sich ändert. Dazu werden an verschiedenen Stellen der in der Hauptstromleitung liegenden Bewickelung Abzweigungen nach verschiedenen neben einander liegenden Kontaktplatten geführt, über welchen dann mit der Hand oder selbstthätig durch den Strom eine Kontaktfeder verschoben wird, welche entweder mit der zweiten Bewickelung oder mit der Hauptleitung bei ihrem Austritt aus der ersten Bewickelung verbunden wird.

[No. 31072. Neuerungen an Anruf- (Signal-) Vorrichtungen in Telephonen. Siemens & Halske in Berlin.] Während nach Münchs Patent No. 28930 (vgl. 1884, S. 303) die zum Rufen benutzten Induktionsströme in den Telephonspulen selbst erzeugt werden, und zwar durch Drehen eines Schliefsungsankers vor den Enden der Schenkel des Hufeisenmagnetes des Telephons, wenden Siemens & Halske eine besondere Induktionsspule an, bringen dieselbe aber nicht, wie Dumoutier in seinem Patente No. 9457, vor den Enden der Schenkel eines hufeisenförmigen Stahlmagnetes an, sondern sie nehmen anstatt des Hufeisens zwei stabförmige Stahlmagnete und ordnen die Spule, welche auf einen Eisenkern gewickelt ist, drehbar zwischen denjenigen beiden Magnetstabenden an, auf welchen die Telephonspulen nicht befestigt sind. Dabei schliefst der Eisenkern der Induktionsspule, so lange er nicht durch Drehung aus der Ruhelage gebracht wird, die beiden stabförmigen Stahlmagnete zu einem Hufeisenmagnete, so dafs bei dieser Ruhelage, in welcher das Telephon zum Geben und Empfangen von Sprechströmen bereit ist, das Telephon ganz so wie ein solches mit permanentem Hufeisenmagnet arbeitet, ohne dafs die auf die Kerne in den Telephonspulen ausgeübte magnetische Induktion durch das Vorhandensein und die zufällige Stellung eines zur Signalstromerzeugung dienenden Schliefsungsankers mehr oder weniger geschwächt wird. Es empfiehlt sich, der Signal-Induktionsspule die Form des sogenannten Siemens'schen oder Doppel-T-Ankers zu geben. Die Drehaxe derselben kann zusammenfallen mit der Symmetrieaxe der beiden Magnetstäbe oder sie kann senkrecht stehen auf einer durch die Längsaxen der Magnetstäbe gelegten Ebene. Um die Signalinduktionsströme nicht mit durch die Telephonspulen des diese Ströme erzeugenden Telephons gehen zu lassen, wird ein mit der Hand zu bewegender Umschalter angebracht, mittels dessen beim Rufen die Telephonspulen ausgeschaltet und die Rufspule eingeschaltet wird. Letztere kann, wenn eine Widerstandsvermehrung nicht schädlich ist, auch dauernd in den Telephonleitungskreis eingeschaltet werden.

[1]) No 27190, vergl. S. 245.

Digitized by Google

[No. 31410. Neuerungen an dem unter No. 26187 patentirten Mikrophon. H. Clay in Philadelphia, Pennsylvania, V. S. A.] An der Rückseite der schwingenden Platte ist ein Kontaktblättchen befestigt, gegen welches sich ein auf geneigten Trägern ruhender Kohlenblock anlegt. Ein zweites Kontaktblättchen ist an der mittels ihres Eisenkerns aufgehängten Induktionsspule befestigt und wird von der Spule gegen den Block gedrückt. Der Kern hängt nämlich lothrecht und ist mittels eines durch sein oberes Ende gehenden Bolzens drehbar an einer Mutter befestigt, deren waagrechte Spindel in ihrer Axenrichtung nicht verschiebbar ist und daher bei ihrer Drehung mittelbar den Druck des zweiten Blättchens gegen den Kohlenblock regulirt. Das untere Ende des Eisenkernes der übrigens wie gewöhnlich benutzten Induktionsspule ist etwas ausgeschnitten und steht einem waagrechten, stellbaren, magnetisirbarem Stifte gegenüber. Nach der Einstellung der Spule mit dem Blättchen gegen den Block mittels der Schraubenspindel wird der Stift so gestellt, dafs er das Kernende fast berührt; er zieht dann den durch den Strom der Mikrophonbatterie magnetisch gemachten Kern beim Sprechen mit einer durch die Schwingungen der Platte wechselnden Stärke an, beeinflufst also auch seinerseits die Innigkeit des Kontaktes entsprechend den Schwingungen der Platte und trägt so zum Entstehen ausgiebigerer Schwankungen im Batteriestrome bei. Die veränderliche Magnetisirung des Kernes bewirkt auch eine veränderliche Magnetisirung des Stiftes. — Wird ein Hörrohr an dem das Mikrophon einschliefsenden Kästchen angebracht, so kann man den Apparat zugleich als Empfangsapparat benutzen, weil die Schwingungen des Kernendes gegen den Stift wahrnehmbare Schallwellen erzeugen. — Die Patentschrift führt zugleich einige besonders auf die Lage der Theile gegen einander bezügliche Abänderungen des Apparates vor.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Anleitung zur Errichtung und Instandhaltung oberirdischer Telegraphen- und Telephonlinien aus Lazare Weillers Patent Silicium-Bronzedraht. Von J. B. Grief. 128 Seiten, über 100 Abbildungen u. s. w. Wien 1885. L. W. Seidel & Sohn. Preis 3,50 Mark.

Obgleich die Siliciumbronze ein verhältnifsmäfsig neues Material ist, hat sich dieselbe doch rasch und gut eingeführt. Dieselbe vereinigt hohe Leitungsfähigkeit, welche hinter der des Kupfers in gewissen Sorten nicht wesentlich zurücksteht, mit der Zähigkeit des Eisens und der Elastizität des Stahles; sie ist sehr geschmeidig und dehnt sich, selbst wenn man sie bis zum Zerreifsen anspannt, kaum um ein Prozent der Länge.

Aufserdem aber ist die Siliciumbronze aufserordentlich widerstandsfähig gegen atmosphärische Einflüsse und Angriffe von Säuredämpfen. Ein Draht aus Siliciumbronze, welcher denselben Leitungswiderstand wie ein Eisendraht darbietet, besitzt nur den fünften Theil des Gewichtes des letzteren.

Diese Vorzüge machen die Siliciumbronze, welche von Lazare Weiller erfunden worden ist, ganz besonders geeignet für elektrische Leitungen aller Art, zumal aber für Telegraphen- und Fernsprechleitungen für Friedens- und Kriegszwecke.

Die Verbreitung, welche dieses Material gefunden hat, ist denn auch bereits eine ganz überraschende; so liegen z. B. allein in österreichischen Fernsprechanlagen nahezu 6 000 km Silicium-Bronzedraht von 1 mm Durchmesser, auch in Italien, in der Schweiz und in vielen anderen Ländern wird derselbe vorzugsweise von Behörden und Eisenbahnverwaltungen benutzt. Da man bei einem solchen neuen Material mit wesentlich anderen Verhältnissen zu rechnen hat, als bei Verwendung der bisher allgemein gebrauchten Eisendrähte, so ist es als sehr dankenswerth zu bezeichnen, dafs Herr Grief es unternommen hat, die durch Theorie und Erfahrung gewonnenen Regeln für die Anlage oberirdischer Leitungen in übersichtlicher Weise in dem uns vorliegenden Buche zusammenzustellen.

Umfängliche Tabellen geben Auskunft über die für verschiedene Zwecke hergestellten Drahtsorten und deren Leitungsfähigkeit. Der Silicium-Bronze-Telegraphendraht A für sehr lange oberirdische Telegraphenlinien, elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung besitzt eine Leitungsfähigkeit von 97 bis 99% von der des reinen Kupfers, und eine absolute Festigkeit von 44 bis 46 kg auf 1 qmm.

Dieselbe Sorte B für längere Linien mit vorwiegend gröfseren Spannweiten besitzt 80 bis 84% Leitungsfähigkeit und 55 bis 58 kg Festigkeit.

Der Silicium-Bronze-Telephondraht zeichnet sich durch grofse absolute Festigkeit aus, und zwar Qualität A für mittlere Telegraphenlinien, ausgedehnte Fernsprechanlagen, Feldtelegraphen u. s. w. mit einer Leitungsfähigkeit von 42 bis 44% und einer absoluten Festigkeit von 80 bis 86 kg.

Die Telephon-Qualität B, die für aufsergewöhnliche Spannweiten bestimmt ist, wie solche beim Uebersetzen von Schluchten und Flüssen vorkommen, besitzt eine Leitungsfähigkeit von 20 bis 22% und eine absolute Festigkeit von 110 bis 115 kg.

Diese Ziffern, zumal aber deren Vergleich mit den in dem Jahrgange 1882 dieser Zeitschrift, S. 77, mitgetheilten entsprechenden Angaben für andere Materialien wird wohl in vielen Fällen bei Neuanlagen eine Entscheidung zu Gunsten der Siliciumbronze veranlassen, umsomehr, als ein leichteres, weniger dehnbares und minder zerreifsbares Material bedeutende Ersparnisse in den Gestängen, Trägern, Isolatoren und Transportkosten gestattet. Während 1 km Luftleitung mit Eisendraht sich ungefähr auf 398 Mark stellt, kostet unter sonst gleichen Umständen eine vollständige betriebsfähige Leitung von Silicium-Bronzedraht nur 276 Mark.

Der Verfasser behandelt eingehend das Auslegen, Spannen, Verbinden und Löthen der Drähte und beschreibt, von zahlreichen, sorgfältigen, zum Theil jedoch etwas zu kleinen Abbildungen unterstützt, die zweckmäfsigsten Methoden und bequemsten Werkzeuge für diese Arbeiten.

Tabellen geben Auskunft über die Regulirung des Durchhanges für alle gangbaren Drahtsorten bei verschiedenen Temperaturen und Spannweiten.

Ausführlich beschrieben werden die verschiedenen Arten der Isolatoren, der Trägerkonstruktionen, die Blitzschutzvorrichtungen und die zweckmäfsigsten Mafsregeln, welche getroffen werden können, um das lästige Tönen der Leitungen zu verhüten.

Digitized by Google

Den Schlufs bilden statistische Tabellen und eine Sammlung verschiedener, für den Telegraphentechniker wichtiger Zahlen.

Einen Anhang bildet eine Mittheilung über die Verwendung des Silicium-Bronzedrahtes für leichte Kabel zur Untersee-Telegraphie (vgl. S. 260).

Die Darstellung ist durchaus klar, und dem Inhalte merkt man an, dafs er aus einer reichen praktischen Erfahrung hervorgegangen ist. Vermifst haben wir nur Mittheilungen über die chemische Zusammensetzung und die Herstellung der Siliciumbronze, welche man wohl in einem diesem Material besonders gewidmeten Buche hätte erwarten dürfen.

Das kleine Werk ist sehr gut ausgestattet, nur ziemlich viele Druckfehler sind uns aufgefallen. Wenn die Grief'sche Arbeit auch vorzugsweise für solche Telegraphenbeamte bestimmt ist, welche mit der Herstellung und Beaufsichtigung der Leitungen zu thun haben, so dürften doch auch Solche, welche mit der Einrichtung elektrischer Leitungen für andere Zwecke beschäftigt sind, eine Menge sehr brauchbarer Rathschläge und Anregungen in dem empfehlenswerthen Buche finden. Der Verfasser erbittet im Vorwort die Unterstützung, namentlich praktisch thätiger Fachleute, durch ergänzende Mittheilungen und erhofft aus dem sich so anbahnenden Verkehr eine immerhin werthvolle Vervollständigung dieser Sammlung von in der Praxis verwendbaren Einzelheiten.

R. Rühlmann.

The Quadruplex, by Wm. Maver jun. and Minor M. Davis. With chapters on the dynamo-electric machine in relation to the quadruplex; the practical working of the quadruplex; telegraph repeaters, and the Wheatstone automatic telegraph. New-York, 1885. W. J. Johnston. (Englischer Ladenpreis: 6 sh.)

Das uns vorliegende Werk behandelt einen Gegenstand, dessen eingehendes Studium in erster Linie höheren Telegraphenbeamten empfohlen werden darf. Ist auch das Doppelgegensprechen zur Zeit ausschliefslich in den Vereinigten Staaten und in England im Gebrauch, so liegt doch die Möglichkeit vor, dafs dasselbe auf dem Kontinent eingeführt würde, ganz abgesehen davon, dafs die genaue Bekanntschaft mit den schwierigeren Problemen der Telegraphie als formelles Bildungsmittel betrachtet werden kann.

Das erste Kapitel ist einer gedrängten Darstellung des Entwickelungsganges der Quadruplextelegraphie gewidmet, und zwar mit Hinweis auf Prescott's Werke[1]), in welchen bekanntlich auch die älteren deutschen und englischen Vorschläge beschrieben und mit Abbildungen begleitet sind. Thatsache ist, dafs der erste wirklich brauchbare Doppelgegensprecher, 1874, von Edison und Prescott entworfen wurde; derselbe beruhte auf der Brückenschaltung, wurde aber bald (1876) durch eine dem damaligen Elektriker der Western Union Telegraph Company Gerritt Smith patentirte eigenthümliche Differentialschaltung ersetzt, letztere hat sich bis auf die gegenwärtige Zeit in Amerika und England erhalten.[2])

[1]) Electricity and the electric telegraph. New-York, 1878. — The Speaking telephone, electric light etc. New-York, 1879.

[2]) Ich habe wiederholt (Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 240, ebendaselbst, 1881, S. 242) darauf hingewiesen, dafs die Brückenschaltung in Amerika nur vorübergehend, in England nie im Gebrauche war. Dessenungeachtet taucht erstere in einigen unlängst erschienenen (deutschen) Schriften wieder auf, in einem Falle sogar mit Uebergehung der Differentialschaltung. Auch beim Gegensprechen hat die Brückenschaltung ihre Rolle fast gänzlich ausgespielt.

Das zweite Kapitel giebt eine Erläuterung von sehr elementarem Charakter über die Wirkungsweise von Elektromagneten mit doppelter Drahtwindung.

Dafs im dritten Kapitel die Hülfsapparate (Geber mit Elektromagnet, Rheostat, Kondensator) beschrieben werden, können wir nicht billigen; die diesbezüglichen Erläuterungen sollten sich unseres Erachtens an einer späteren Stelle befinden.

Kapitel 4, 5 und 6 behandeln den von Stearns modifizirten Siemens-Frischen'schen Gegensprecher; besondere Beachtung ist der Schaltung für Wechsel-Ruhestrom, wie sie namentlich in England auf allen längeren Linien benutzt wird (double current duplex), geschenkt.[1]) Bekanntlich hat Frischen diese Schaltung schon 1863 angegeben, und zwar speziell zur Unschädlichmachung des stets veränderlichen Einflusses des Linienwiderstandes bezw. der Nebenschliefsungen.[2])

Mit dem 7. Kapitel beginnt nun die eigentliche Beschreibung des Doppelgegensprechers, und zwar kommen zunächst polarisirtes Relais, neutrales Relais, Polwechsler und Stromverstärker an die Reihe. Im Wesentlichen ist die typische Schaltung übereinstimmend mit Fig. 2 auf S. 231 des Jahrgangs 1881 dieser Zeitschrift. Neu war uns indessen, dafs G. Smith's »Compound-Relais« nicht mehr benutzt wird, sondern ein gewöhnliches Relais mit liegendem (sehr kurzem) Elektromagnet an seine Stelle getreten ist und sich gut bewährt haben soll. Der Grund dieser Mafsregel ist vielleicht in der mühsamen Regulirung des Smith'schen Apparates zu suchen, immerhin mag es auch seine Schwierigkeiten haben, bei einem gewöhnlichen Relais das früher mit Recht so gefürchtete »Absetzen« zu verhüten.

Besonderes Interesse bieten die Kapitel 8 und 9. Ersteres bespricht die Verwendung der dynamoelektrischen Maschine als Stromquelle zum Ersatz der Linienbatterie, welche sich auf der Centralstation der Western Union Telegraph Company zu New-York gut bewährt hat, letzteres die Regulirung und Instandhaltung des Quadruplex.

Im Anhange finden wir zunächst einen Abschnitt über Translatoren (repeaters). Nach einer kurzen Erörterung einer schon von Morse angegebenen Schaltung wird der sogen. »Button repeater« kurz besprochen. So einfach derselbe ist, hat er den grofsen Nachtheil, dafs bei jedem Wechsel in der Sprechrichtung das Umlegen einer Kurbel stattfinden mufs. Komplizirter, aber ganz selbstthätig wirkend sind die Uebertrager von Milliken-Hicks und von Toye. Ersterer ist uns übrigens schon aus Prescott[3]) bekannt, woselbst er, mit vorzüglichen Abbildungen begleitet, ausführlich beschrieben ist. Grofse Mannigfaltigkeit in der Wirkungsweise läfst sich durch die Verbindung von Uebertragern mit dem Gegensprecher oder mit der einen Seite eines Quadruplex erzielen; immerhin scheint man es für zweckmäfsig gefunden zu haben, die etwas gewagten »Kontraplex«, Diplex und anderen Schaltungen, welche Prescott beschreibt[4]), durch einfachere zu ersetzen.

Den Schlufs des Bandes bildet eine etwas knappe Beschreibung von Wheatstones automatischem Telegraphensystem, welches erst vor Kurzem in den Vereinigten Staaten Eingang gefunden hat; dem europäischen Leser, der die trefflichen Darstellungen von Carême (Annales Telegraphiques, 1876, S. 397), Le Tual (Paris, 1877) und Kempe (Telegraphic Journal, 1880, S. 429; 1881, S. 11 ff.) kennt, wird dieselbe nichts Neues bieten.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1880, S. 238.

[2]) Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, 1863, S. 251.

[3]) Electricity, S. 470. — Journal télégraphique, Bd. 3, S. 391.

[4]) Speaking telephone, S. 347 ff.

Digitized by Google

Die Ausstattung des Buches ist in jeder Hinsicht zu loben, die Abbildungen sind durchweg sehr übersichtlich angeordnet und mit grofser Sorgfalt ausgearbeitet, Kreuzungen von Drähten ohne Berührung sind allerorts durch kleine Bögen markirt, ein Vorgehen, das sich manche Autoren zum Vorbilde nehmen könnten.

A. Tobler.

Die elektrische Beleuchtung von Dr. Ernst Hagen. Verlag von J. Springer. Berlin 1885. 307 Seiten mit 93 Holzschnitten und 2 Tafeln. Preis 8 Mark, geb. 9 Mark.

Trotz der Hochfluth von Büchern und Broschüren über das elektrische Licht ist das Hagen'sche Buch als eine recht schätzbare Bereicherung der Fachliteratur zu bezeichnen. Dasselbe ist als Frucht einer Reise entstanden, welche der Verfasser zu Informationszwecken im Auftrage der städtischen Behörden Berlins unternommen hatte, um über den Zustand und die Fortschritte des elektrischen Beleuchtungswesens in Amerika Bericht erstatten zu können. Da der Inhalt des Buches in seinen wesentlichen Theilen für einen solchen Bericht bestimmt war, so wendet sich die Darstellung vorzugsweise an den gebildeten Laien, minder an den Fachmann auf elektrotechnischem Gebiete.

Die einleitenden Paragraphen beschäftigen sich mit den Eigenthümlichkeiten des elektrischen Lichtes und der Gasbeleuchtung im Allgemeinen. Der erste Abschnitt behandelt nach Erörterung der Begriffe: Widerstand, Stromstärke, Spannung u. s. w., die Dynamomaschinen und andere allgemeine Erfordernisse elektrischer Beleuchtungsanlagen. Der zweite Abschnitt, der weitaus umfänglichste, ist der Glühlichtbeleuchtung und davon wieder der gröfste Theil dem besten und ausgebildetsten System, dem Edisons, gewidmet. Wohl zum ersten Mal in einem deutschen Werke wird hierbei das von Edison neuerdings angewendete Dreileitersystem besprochen. Besonders angesprochen hat uns in diesem Abschnitte die kurze, aber sehr korrekte Darstellung der Geschichte des Glühlichtes. Aus dem Bericht über die Edison-Centralstationen geht hervor, dafs man dem Herrn Verfasser in Amerika nur mitgetheilt hat, was den Unternehmern der Anlagen zur Veröffentlichung für geeignet schien, sonst würde er gewifs bei der hohen Wahrheitsliebe und Objektivität, welche seine Darstellung auszeichnet, auch von den grofsen Schwierigkeiten berichtet haben, welche sich der dauernden Aufrechterhaltung der Isolation der Edison-Kabel wiederholt entgegengestellt haben. Die Glühlichtanlagen der übrigen amerikanischen Gesellschaften sind nur kurz behandelt. Hinsichtlich der Kosten des elektrischen Glühlichtes, zumal in Einzelanlagen, dürften die Mittheilungen der amerikanischen Quellen, wie der Verfasser selbst zugiebt, von geringem Werthe sein, umsomehr, als zuverlässigere Aufstellungen aus deutschen Etablissements bereits zu erlangen sind. Bei der Behandlung der Theorie des Glühlichtes hat sich der Verfasser wesentlich den Ausführungen angeschlossen, welche früher von Wilhelm Siemens über jenen Gegenstand in dieser Zeitschrift gegeben worden sind. Dem abfälligen Urtheile des Verfassers über den praktischen Werth der Akkumulatoren pflichten wir vollständig bei.

Der dritte Abschnitt ist der Bogenlichtbeleuchtung gewidmet. Nach Erörterung der allgemeinen Grundlagen des Bogenlichtes an dem als Beispiel gewählten Systeme von Siemens & Halske und einem Bericht über die Entwickelung der Bogenlichtbeleuchtung in Amerika beschreibt der Verfasser Maschinen, Lampen und Regulatoren von Brush, Weston und Thomson-Houston.

Den Schlufs des Werkes bilden Betrachtungen über die Kosten der elektrischen Bogenlichtbeleuchtung, ebenfalls vorzugsweise mit Rücksicht auf die in Amerika eingebürgerten Systeme, und ein Anhang, welcher sich mit den Gefahren der elektrischen Beleuchtung und den Vorschriften beschäftigt, welche jenseits des Ozeans von den Feuerversicherungsgesellschaften für derartige Anlagen aufgestellt worden sind.

Die Darstellung des Verfassers ist klar und anregend, wenn auch, dem Zwecke des Buches entsprechend, nicht erschöpfend. Wir vermissen einen eingehenderen Vergleich zwischen Nebenschlufsmaschinen und Maschinen mit gemischter Schaltung zum Betriebe von Glühlichtanlagen. Das Diagramm einer Maschine mit gemischter Schaltung auf S. 115 bezieht sich auf die allerersten Versuche, welche in dieser Beziehung von E. Richter in dem Etablissement von Siemens & Halske angestellt worden sind; bei dem Laien könnte dadurch leicht die irrige Vorstellung erweckt werden, man sei nach dieser Richtung noch nicht weiter gekommen, während doch die Kurve der Klemmenspannung bei neueren Glühlichtmaschinen aller guten Firmen innerhalb der Verwendungsgrenzen fast vollständig eine horizontale gerade Linie ist. Die alten Angaben über den Widerstand des Lichtbogens auf S. 203 wären wohl besser weggeblieben und an deren Stelle ein kurzer Auszug aus Frölichs bekannter Tabelle getreten. Obgleich wir ganz die Meinung des Verfassers theilen, dafs fast alle augenblicklich im Gebrauche befindlichen Bogenlichtsysteme aus den v. Hefner-Alteneck'schen Konstruktionen für Einzellicht und getheiltes Licht hervorgegangen sind, so hätten wir es für ein deutsches Buch doch zweckmäfsig gefunden, wenn wenigstens auch die Bogenlampe von Krizik-Piette Erwähnung gefunden hätte. Einmal ist die Anwendung konischer Eisenkerne immerhin etwas Neues, welches zu dem v. Hefner-Alteneck'schen Differentialprinzipe hinzugetreten ist, und andererseits ist diese Lampenkonstruktion nach den vorzüglichen Lampen von Siemens & Halske die in Deutschland weitaus verbreitetste und bestbewährte.

Wir glaubten im Vorstehenden unsere in Einzelheiten abweichende Meinung nicht verschweigen zu sollen, ohne dafs es jedoch unsere Absicht war, dem Herrn Verfasser damit einen ernstlichen Vorwurf zu machen.

Der grofse Vorzug des Hagen'schen Buches liegt darin, dafs in ihm nicht, wie in vielen anderen, kritiklos eine Menge zum Theil werthloser Patentbeschreibungen zusammengetragen ist, sondern dafs, was Hagen giebt, auf eigener Anschauung beruht, und dafs er da, wo ihm die eigene Erfahrung fehlte, sich eng an gewissenhaft zitirte, zuverlässige Quellen anlehnt. Der Natur der Sache nach konnte der Verfasser auf einer nicht zu lange dauernden Informationsreise gründliche praktische Erfahrungen nicht sammeln; er hat aber mit offenen Augen viel gesehen, er hat sich ein richtiges Urtheil gebildet und über das, was er in sich aufgenommen, mit der strengen Wahrheitsliebe des gewissenhaften Naturforschers berichtet.

Da auch die Ausstattung des Buches in jeder Hinsicht eine vortreffliche ist, so kann dasselbe allen, welche sich über den derzeitigen Stand der Beleuchtungsfrage unterrichten wollen, zumal Behörden, Fabrikanten, Fabrikdirektoren, Gastechnikern u. s. f. warm empfohlen werden. Auch der Fachmann wird die Zeit nicht bereuen, die er auf die Lektüre des Hagen'schen Buches verwendet hat.

R. Rühlmann.

Digitized by Google

BÜCHERSCHAU.

Dr. **E. Obach**, Sir William Siemens als Erfinder und Forscher. Vortrag, gehalten im deutschen Vereine für Kunst und Wissenschaft zu London (German Atheneum). — London 1884. A. Siegle.

O. v. Giese, Militärische Verwendung der Elektrizität als Licht und Kraft. Elektrischer Betrieb neuer Festungs- und Belagerungsmaschinen. gr. 8°. Karlsruhe, G. Braun. 3 M.

Dr. **C. W. Müller**, Zur Einleitung in die Elektrotherapie. Wiesbaden 1885. J. E. Bergmann. 187 S. 5 M.

Etienne de Fodor, Das Glühlicht, sein Wesen und seine Erfordernisse. 119 Abbild. 27. Band von Hartlebens Elektrotechnischer Bibliothek.

Vierter Geschäftsbericht der Zürcher Telephon-Gesellschaft in Zürich. Zürich, Orell Füfsli & Co., 1885.

Dr. **R. Wormel**, Electrical units, their relation to one another, and other physical units; with a chapter on the different forms of dynamos and a series of numerical questions. London, Murby.

F. J. Wershoven, Technological dictionary of the physical, mechanical and chemical sciences. Part. II. German-English. London, Symons & Co., Bouverie Street, Ec.

G. A. Rowell, Electric meteorology. Oxford, printed for the author for private distribution.

James Dredge, Electric illumination. II. Vol. With abstracts of specifications (patents) having reference to electric lighting. New-York 1885. John Wiley & Sons. 7,50 Doll.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 25. Bd.

Heft 1. L. Lorenz, Bestimmung der elektrischen Widerstände von Quecksilbersäulen in absolutem elektromagnetischem Maafse. — F. Stenger, Beiträge zur Elektrizitätsleitung der Gase. — H. Jahn, Ueber die Giltigkeit des Joule'schen Gesetzes für Elektrolyte. — R. Lamprecht, Ueber biegsame Stromleiter unter magnetischer Einwirkung. — F. Elster und H. Geitel, Notiz über einen empfindlichen Duplikator. Bemerkungen über den elektrischen Vorgang in den Gewitterwolken. Ueber die Elektrizitätsentwickelung bei der Regenbildung. — H. Kayser, Ueber Blitzphotographien. — G. F. Fitzgerald, Ueber die Abhandlung des Herrn Kundt über die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch Eisen, Kobalt und Nickel.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 9. Band.

2. Stück. Ch. de Sainte Marie, Neues Element. — Velloni, Konstanterhaltung von Erregungsflüssigkeiten galvanischer Elemente. — G. Poloni, Eine Beziehung zwischen der Elastizität einiger Drähte und ihrer thermisch-elektrischen Leitungsfähigkeit. — S. L. Angelini, Ueber die Aenderung des elektrischen Widerstandes von Argentandrähten durch Zug. — G. Vicentini, Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit der alkoholischen Lösungen einiger Chloride und sehr verdünnter Salzlösungen. — B. v. Kolenko, Die Pyroelektrizität des Quarzes in Bezug auf sein krystallographisches System. — A. Favaro, Ueber eine Abhandlung über den Magneten von P. D. Benedetto Castelli (1639).

3. Stück. J. Trowbridge, Was ist Elektrizität? — L. Palmieri, Elektrostatische Notizen oder neue Versuche über die Volta'sche Spannung und das elektrische Potential. — H. Kayser, Messungen an den Noë-Rebicek'schen Thermosäulen. — A. Bartoli und G. Papasogli, Elektrolyse durch Entladungen der Leydener Batterie mit Kohlenelektroden. — P. Cardani, Ueber die Dauer verzögerter Entladungen. — E. Warburg, Phosphorescenz in Geifsler'schen Röhren. — R. Lenz, Ueber die Anwendung des Telephons zu Temperaturmessungen. — A. F. Sundell, Ueber eine Modifikation der Töpler-Hagen'schen Quecksilberluftpumpe.

4. Stück. E. Hagenbach, Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität im Telegraphendraht. — A. Emo, Elektrische Widerstände der hauptsächlichsten Metalldrähte bei verschiedenen Temperaturen. — C. Michaelis, Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit verunreinigten Quecksilbers und die Methode zur Reinigung desselben. — G. Lippmann, Ueber die elektromotorische Kraft des amalgamirten Zinks. — P. C. Kaz, Ueber die Reflexion des Lichtes an Magneten. — O. Chwolson, Apparat zur Demonstration der Wirkung des Blitzableiters.

***Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1885. 256 Bd.

Heft 4. Siemens & Halskes elektrischer Registrirapparat mit Messer zum Einschneiden der Zeichen in den Papierstreifen.

Heft 5. Verwendung von Dynamomaschinen bei der galvanoplastischen Herstellung von Platten für den Landkartendruck, von H. R. Sankey. — Neues konstantes Element mit übermangansaurem Alkali von hoher Spannung und unerreichter Stromstärke, von E. Vohwinkel.

Heft 6. Die Telephonanlage der Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft für Musikübertragung während der Wiener Ausstellung 1883.

Heft 7. A. Gérards Dynamomaschine mit 2 Elektromagneten als Erreger.

Heft 8. C. F. Brushs Herstellung gegossener Bleiplatten für galvanische Batterien. — Elektrische Deckung von Drehbrücken, von der Union Switch and Signal Comp. — Cruto's Glühlampe mit Kohlenfaden und Platinkern. — Einschaltung mehrerer Telephonstellen in ein und dieselbe Leitung für Fabrikanlagen u. dergl. von Grassi und Beux u. A.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1885. 7. Bd.

No. 5. G. Hochschilds Signal- und Kontrolapparate für den Gang von Motoren. — Thorpe's Fallscheibe. — Elihu Thomsons Blitzableiter für Dynamos. — Bemerkungen über elektrische Eisenbahnen.

No. 6. Akkumulatoren für Telegraphie. — Ueber die directe Messung von Ampère, Ohm und Volt mit der Tangentenboussole von J. Kefsler. — Dynamoelektrische Maschinen für Lehrzwecke und kleine Beleuchtungsanlagen. — Ein elektrischer Krahn. — Dampfabsperrventil von E. F. Schöne.

No. 7. Neuerungen an galvanischen Batterien. — Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Leitungen, von W. E. Fein. — Ueber die Anziehung von Solenoiden auf Eisenkerne, von Fr. Krizik. — Proportional-Galvanometer von M. Deprez. — Luftverderbnifs und elektrisches Licht. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung (Ein Ampèremeter, das auf dem Peltier'schen Effekt beruht).

No. 8. Dr. Hopkinsons Dynamomaschine. — Die elektrische Ausstellung in Philadelphia (Das Edison-System). — Ed. v. Löben, Synchronos multiplextelegraphie, nach System Delany. — Ueber die Anziehung von Solenoiden auf Eisenkerne, von Fr. Krizik.

No. 9. Neue Transformatoren. — Dr. M. Luxenberg, Ueber die Dimensionirung von Neben-

Digitized by Google

schlüssen. — Fr. Kohlrausch, Die elektrische Leitungsfähigkeit wässriger Lösungen im Zustande äufserster Verdünnung.

No. 10. Messung galvanischer Batterien. — Nekrolog: Dr. G. Guichard, gen. v. Quintus Icilius. — Sicherheitsvorrichtung für den Otto'schen Gasmotor, um das Ausbleiben des Kühlwassers zu signalisiren, von Ph. Carl. — Elektrischer Wasserstandszeiger von Czeija & Nissl. — Anwendung des elektrischen Lichtes bei Portraitaufnahmen von L. Scharnweber.

No. 11. Hoskin's Schaltung für Haustelegraphen und Telephone. — Dr. Fr. Renk, Die elektrische Beleuchtung des Königl. Hof- und Nationaltheaters in München, nebst Bemerkungen über den »Glanz« des elektrischen Glühlichtes.

No. 12. Ergebnisse der Versuche des Trinity-House über die Benutzung des elektrischen Lichtes für Leuchtthürme. — Prof. Dolbaers Telephonstudien. — Elektrotechnische Apparate von Dr. Edelmann. — Franz Daurer, Ein Universal-Pachytrop.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1885. 22. Band.

Heft 2 und 3. J. Krämer, Ueber die Konstanten einiger neuartiger Elemente.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1885. 28. Jahrg.

No. 14. Dr. H. Krüss, Kerzenwaage mit elektrischer Registrirung des Gleichgewichts.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1885. 5. Jahrg.

No. 18. K. Hinkeldeyn, Von der internationalen elektrischen Ausstellung in Philadelphia.

No. 19. Küster, Verwendung des elektrischen Lichtes zu Zwecken der Kunst- und Unterrichtsverwaltung.

Exners Repertorium der Physik. München 1885. 21. Bd.

Heft 4. A. Kurz, Elektr. Theorie und Messungen in der Schule. — E. v. Fleischl, Die Deformation der Lichtwellenfläche im magnetischen Felde.

***Journal für Uhrmacherkunst.** 1885. 10. Jahrg.

No. 12. Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung.

No. 18. Elektrische Hilfsmittel bei Eisenbahnunfällen.

***Elektrotechnische Rundschau.** 1885. Bd. 2.

No. 5. Eug. Hartmann, Ueber elektrische Mefsinstrumente. — Die Sekundär-Generatoren von Gaulard & Gibbs. — Dr. v. Wietlisbach, Die Telephonkabel. — Neuer elektrischer Gasanzünder von Dr. E. Glinger.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1885. 90. Bd.

Heft 5. Adler, Ueber die Energie und den Zwangszustand im elektrischen Felde.

***Zeitschrift für Elektrotechnik.** 3. Jahrg. Wien 1885.

No. 9. Certificat der Elektrischen Ausstellung Wien 1883. für F. Fischer (Hausleitungs-Isolator. — Prof. G. Forbes, Ueber Centralstationen oder die Vertheilung der Elektrizität. — Prof. Ferraris, Neue, mittels des Calorimeters angestellte Versuche über die Secundär-Generatoren von Gaulard und Gibbs. — R. v. Fischer-Treuenfeld, Militär-Telegraphie. — Dr. Mönnich, Ueber eine neue Fallmaschine. — Prof. Dr. R. Lewandowsky, Herstellung von Induktoren für ärztliche Zwecke. — Merkwürdiger Blitzschlag zu Ribnitz am 30. Juli 1884. — M. A. Müller, Die elektrische Beleuchtung von New-York. — Telephon und Telegraph in der Schweiz.

No. 10. J. Baumann, Bemerkungen zum Betriebe städtischer Telephonanlagen. — Prof. Ferraris, Neue, mittels des Calorimeters angestellte Versuche u. s. w. — Prof. G. Forbes, Ueber Centralstationen u. s. w. — Der Werth einer Lampenstunde bei Glühlampen. — Prof. Dr. R. Lewandowsky, Herstellung von Induktoren u. s. w. — Kraftübertragung und Energievertheilung mittels des elektrischen Stromes. — Die elektrische Strafsenbeleuchtung in Triberg. — Das elektrische Beleuchtungssystem von Schuckert. — Elektrische Hilfsmittel bei Eisenbahnunglücksfällen. — Telephon und Mikrophon in akustischer Beziehung. — Beobachtungen an der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. — Buda-Pester Landesausstellung (Elektrische Beleuchtung). — Die Ausstellung im Observatoire de Paris.

***Journal télégraphique.** Berne 1885. 9. Bd.

No. 4. Rothen, Les générateurs Gaulard et Gibbs. — Statistique comparative de 1883: complément. — G. Essig, De l'établissement de réseaut téléphoniques. — Aguilera, Des courants bifurqués.

No. 5. Necrologie: A. du Faure de St. Martial. — Rothen, Le télégraphe multiple Delany. — P. G. A. Linckens, Les télégrammes à petite vitesse ou de troisième classe. — C. Aguilera, Des courants bifurqués.

***Schweizerische Bauzeitung.** Zürich 1885. 5. Bd.

No. 22. Ueber das Telephoniren auf gröfsere Distanzen.

Proceeding of the London Royal Society. London 1885. 37. Bd.

No. 234. H. Tomlinson, The influence of strefs and strain on the physical properties of matter. Part. II. Electrical conductivity.

Proceeding of the Edinburgh Royal Society. Edinburg 1885.

1883/84. J. Blyth, Note on a new form of galvanometer. — H. v. Helmholtz, On galvanic currents passing through a very thin stratum of an electrolyte. — H. Rainy, On a singular electrical result.

***The Philosophical Magazine.** 1885. 19. Bd.

No. 120. R. Bosanquet, Electromagnets, III. Iron and steel. — Ol. Lodges, On the seat of the electromotive forces in voltaic cell. — J. A. Fleming, On the characteristic curves and surfaces of incandescence lamps. — C. Röntgen, Experiments on the electromagnetic action of dielectric polarization. — Measurement of strong electrical currents, by J. Trowbridge.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1885. 16. Bd.

No. 387. G. Feraris, Theoretical and experimental researches on the secondary generator of Gaulard and Gibbs. — The valve telephone transmitter. — Mackenzies patent electric bell-indicator. — Joels engine-dynamo and motor. — Reports on electric lighting. — Telegraphic and telephonic communication in France. — The South African cable service. — Varleys flexible carbon arc lamp. — The telephone and telegraph committee.

No. 388. The B. T. K. secondary batteries. — G. Ferraris, Theoretical and experimental researches etc. — Dynamo for private use. — A modified Daniell cell. — Report on the B. T. K. secondary batteries. — Reports on electric lighting. — The inventions exhibition. — The telephone and telegraph committee. — Andrews automatic cut-out.

No. 389. G. Ferraris, Theoretical and experimental researches etc. — Thompson and Jolins telephonic apparatus Simple electrical apparatus — Reckenzauns electro-motors. — The vertical Otto gas engine. — Apparatus for incandescent electric lighting. — Fletcher's insulator for suspending arc lamps. — Battery tests. — West african cables. — Bayleys electro-motor. — The inventions exhibition.

No. 390. G. Ferraris, Theoretical and experimental researches etc. — Central station lighting. — Electric measuring apparatus. — The Kay arc lamp. — The Ampère-meter of M. Hesehus. —

Digitized by Google

BURSTYN, Electric discharge of artillery on board of men-of war. — M. DEPREZ, The regulation of speed of electro-motors. — Self induction. — Domestic electric lighting. — The report of the committee on telephones and telegraphs.

***The Electrician.** London 1885. 14. Bd.

No. 25. Lighting of the Ulster Hall, Belfast. — Electric lighting in Bradford. — TH. H. BLAKESLEY, Alternating currents. — G. KAPP, On the design and construction of dynamos. — F. C. WEBB, Old cable stories retold. — Correspondence: Proposed cable between Western Australia, Mauritius and Natal. — Prof. OL. LODGES, On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell. — On the theory of illumination in a fog; by Lord RALEIGH. — The international inventions exhibition. — Report on electric lighting in the City. — The committee on overhead wires.

No. 26. Some recent improvements in dynamo-machines. — The international inventions exhibition. — Prof. Tyndall on the sources of electricity. — SH. BIDWELL, On the changes produced by magnetisation in the length of rods of iron, steel and nickel. — Progrefs in South Australia. — Royal colonial institute.

15. Bd. No. 1. Determination of the Ohm bei the damping method. — OL. HEAVISIDE, Electromagnetic induction and its propogation. — The Orchorowicz microphone. — The international inventions exhibition. — AMICE, The steam engine indicator. — Report of the overhead wire committee. — Prof. OL. LODGES, On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell. — Philadelphia exhibition.

No. 2. The electric light for war ships. — The electric light in the »Irish Times« office. — TE. H. BLAKESLEY, Alternating current. — G. KAPP, On the design and construction of dynamos. — A contemporary of Franklin. — Prof. OL. LODGES, On the seat of the electromotive forces etc. — Electrical definitions, nomenclature and notation. — Philadelphia exhibition.

No. 3. W. H. PREECE, The charging of secondary batteries. — The international inventions exhibition. — C. W. CRAWLEY and E. B. HAWES, On observing and recording the variations of a current. — Prof. OL. LODGES, On the seat of the electromotive forces etc.

***Engineering.** London 1885. 39. Bd.

No. 1007. A selenium battery. — The South-Foreland light houses experiments. — Three-wire system for incandescence lighting. — Automatic cut-outs.

No. 1008. The photometry of intense lights.

No. 1009. Electric lighting at the international inventions exhibition (Weston, Thomson, Houston, Brush, Edison, Jablochkoff etc.). — Wimshursts induction machine at the international inventions exhibition. — Reckenzauns electric tramcare.

No. 1010. Jablochkoffs autoaccumulator.

No. 1011. Electric lighting at the inventions exhibition. — Siemens Brothers electric light installation at the inventions exhibition. — Electrical signs and symbols.

No. 1012: The electric light at the inventions exhibition. — Electric railway signals.

Chemical news. London 1885. 51. Bd.

No. 1316. W. AYRTON and J. PERRY, On the most economical potential difference to employ with incandescent lamps.

No. 1320. J. A. FLEMING, Characteristic curves of incandescent lamps. — W. THOMSON, Quadrant-electrometer.

Comptes rendus. Paris 1885. 100. Bd.

No. 17. VULPIAN, Recherches expérimentales concernant les attaques épileptiformes provoquées par l'électrisation des régions excito-motrices du cerveau proprement dit, et la durée de l'excitabilité motrice du cerveau proprement dit après la mort. — BRACHET, Une lettre, relative à l'utilisation des chutes d'eau pour la production de la lumière électrique. — DEPREZ, Sur la régulation de la vitesse des moteurs électriques.

No. 18. DEPREZ, Sur la régulation de la vitesse des moteurs électriques. — A. D'ARSONVAL, Sur la suppression des vapeurs nitreuses de la pile Bunsen et sur une nouvelle pile se dépolarisant par l'air. — E. D'EINBRODT, Réclamation de priorité relative à l'explication du rôle de l'acide chromique ajouté à l'acide nitrique dans les éléments Bunsen.

No. 19. CAILLETET et BOUTY, Sur la conductibilité électrique du mercure solide et des métaux purs, aux basses températures. — JABLOCHKOFF, Sur une pile nouvelle, dite auto-accumulateur.

No. 20. E. DELFIEU, Un appareil électrique destiné à avertir de la présence du grisou.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 16. Bd.

No. 17. Dr. TH. EDELMANN, Sur un commutateur général pour l'essai des machines dynamo-électriques. — Exposition d'électricité de Philadelphie: B. ABDANK-ABAKANOWICZ, Téléphonie. — C. C. SOULAGES, Documents rélatifs à l'histoire des moteurs électriques. — J. LUVINI, Origine de l'électricité de l'air, des nuages orageux et des éruptions volcaniques. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre, Autriche. — Revue des travaux etc.: Nouveau dispositif de pile thermo-électrique; par Clamond et Carpentier. Sur une pile à deux liquides, par A. Dupré. Les lanternes dioptriques de A. P. Trotter. Procès de la Société Générale des Téléphones.

No. 18. W. H. PREECE, Rapport sur l'éclairage électrique des rues de Londres. — G. RICHARD, Détails de construction des machines dynamos. — Exposition d'électricité de Philadelphie: B. ABDANK-ABAKANOWICZ, Téléphonie. — H. DE ROTHE, L'usine de la Bell Téléphone Manufacturing Compagnie à Anvers. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur la cause de l'électrisation des nuages orageux, par Pellat. Recherches électriques, par G. Quincke. Un nouveau support isolant pour les expériences d'électricité statique.

No. 19. R. CLAUSIUS, Sur le rapport entre les grands agents de la nature. — G. RICHARD, Details de construction des machines dynamos. — F. UPPENBORN, Les appareils de M. le Dr. F. Kohlrausch pour les mesures électriques. — W. H. PREECE, Rapport sur l'éclairage electrique des rues de Londres. — Exposition d'électricité de Philadelphie: B. ABDANK-ABAKANOWICZ, Téléphonie. — J. BOURDIN, Autour de l'exposition d'électricité de l'observatoire de Paris. — Chronique de l'étranger: Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur la régulation de la vitesse des moteurs électriques, par M. Deprez. Recherches électriques, par G. Quincke. Recherches sur la neutralité magnétique, par Hughes. L'accumulateur de E. Gimé. Sur les effets thermiques des étincelles électriques, par Hurion. — Un nouveau système de télégraphie sous-marine.

No. 20. J. MUNIER, Les appareils télégraphiques multiples. — J. MUNRO, A propos des téléphones. — Exposition d'électricité de Philadelphie: D. NAPOLI, Application de l'électricité aux chemin de fer. — G. RICHARD, Les transporteurs électriques de Fleeming, Jenkin et de Danchelle. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre, Autriche. — Revue des travaux etc.: Sur la régulation de la vitesse des moteurs électrique, par M. Deprez. Sur la suppression des vapeurs nitreuses de la pile Bunsen et sur un nouvelle pile

Digitized by Google

se dépolarisant par l'air, par d'Arsonval. — La sirène électrique, par Dr. R. Weber. Sur la variation de résistance électrique du bismuth placé dans un champ magnétique, par M. Hurion.

No. 21. COSSMANN, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemin de fer. — Exposition d'électricité de Philadelphie: BERTRAND, L'armée à l'exposition d'électricité de Philadelphie. — G. RICHARD, Dynamomètres totaliseur et compteurs. — L. ROBENRIETH, Notice sur une lampe électrique pour bougies Jablochkoff. — P. NÉZERAUX, Accumulateurs électriques. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur une pile nouvelle dite auto-accumulateur, par P. Jablochkoff. Sur la conductibilité électrique du mercure solide et des métaux pure, aux basses températures, par Cailletet et Bouty. Sur la polarisation des tubes capillaires métalliques par l'écoulement des liquides sous hautes pressions, par Krouchkoll. Sur une méthode destinée à maintenir constante la différence de potentiel aux bornes d'une machine.

***L'Electricité.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 16. Les poissons électriques. — Transport de la force électrique à Bienne (Suisse). — Le récepteur téléphonique de Neumayer. — Enregistreur électrique.

No. 17. Les poissons électriques. — Application de l'électricité à la pêche. — La lumière électrique dans la navigation. — Niveau d'eau avertisseur électrique.

No. 18. Signaux magnétiques; système nouveau de communications téléphoniques.

No. 19. La lumière électrique au château de Windsor. — Signaux magnétiques etc. — Développement d'électricité dans le filtrage du mercure.

***L'Electricien.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 106. E. HOSPITALIER, L'unité des définitions, notations, conventions, abreviations et symboles électriques. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Essai d'une machine dynamo-électrique système Edison-Hopkinson. — Compteur d'électricité, système Ferranti. — Nouveau dispositif de pile thermo-électrique de MM. Clamont et J. Carpentier.

No. 107. L'exposition d'électricité à l'observatoire de Paris: Appareilles électrostatiques de Dr. A. Bloch; Avertisseurs électriques de sureté, système Bablon et Gallet. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — G. ROUX, Rapport de M. Ferraris sur les transformateurs de MM. Gaulard et Gibbs. — Essai d'une machine dynamo-électrique système Edison-Hopkinson. — Formule pour calculer le prix de l'éclairage à incandescence.

No. 108. E. PIAZZOLI, L'installation éléctrique de Milan. — G. ROUX, Transport à distance d'une courroie de la poulie fixe sur la poulie folle et vice-versa. — Le transport de la force motrice à distance.

Journal de physique. Paris 1885. 4. Bd.

Januarheft. J. R. BENOIT, Construction d'étalons prototypes de l'ohm légal.

Märzheft. MASCART, Sur l'emploi de la méthode d'amortissement pour déterminer la valeur de l'ohm. — VASCHY, Note sur la theorie des appareils téléphoniques.

***Bulletin de la Société Belge d'Electriciens.** 1885. 2. Bd.

No. 3. R. BOULOIN, Le transport de l'énergie par l'électricité. — Les constantes des piles Warnon et Leclanché. — La téléphonie en Suède.

***L'Ingénieur Conseil.** Bruxelles et Paris 1885. 7. Jahrg.

No. 17. Installation d'éclairage électrique de la Compagnie Maxim-Weston.

***Bullettino Telegrafico.** Rom 1885. 21. Jahrg.

No. 4. Statistico sommaria per l'esercizio 1884 della rate governativa. — Concessioni telefoniche accordate per uso publico. — Concessioni telefoniche accordate per uso privato. — Ufficio internazionale di Berna.

***The Journal of the Franklin Institute.** 1885. 119 Bd.

No. 713. Glimpses on the international electrical exhibition: J. HOUSTON, Drawbaughs telephonic inventions.

The american Journal of science. (SILLIMAN.) New-Haven, Conn. 1885. 29. Bd.

No. 173. J. TROWBRIDGE and H. HAYES, Application of photography to electrical measurements. — Dieselben, Production of alternating currents. — M. PELLAT, Method of studying the electrical potential of the air.

***The Electrical World.** New-York 1885. 5. Bd.

No. 16. SCHLESINGER, On electrical transmission of power. — Electric cables. — Chronological record of expiring electromotor patents. — Senator James Dalys plans. — The Fitchburg steam engine. — An electric dental mallet. — The electrodeposition of carbon. — A new pocket battery and electric lamp. — The resistance of the voltaic arc. — Electric measuring apparatus. — Battery tests. — Woodwards curb conduit; system B. — The coming tests of the Daft motors. — Mexican telephone interests.

No. 17. The Southwark high speed engine. — The automatic signal telegraph stock. — Taylors electric telephone. — Combined tangent, cosecant and sine galvanometer. — Storage battery or secondary battery. — C. E. FRITTS, Dr. Werner Siemens on the production of electricity from light. — Thermo-electric batteries at the Philadelphia exhibition. — Jos. ROSE, High speed engines. — The Bell telephone inquiry. — Underground conduits (Magners, Pennocks system). — The Sprague motor. — Western notes.

No. 18. SCHLESINGER, Electrical transmission of energy. — The Brush incandescent machine. — The Fithian engine. — E. P. THOMSON, An analytical and systematic method of inventing. — Electric laryngoscope and otoscope. — Incandescent lamp tests at Philadelphia. — The cost of lighting New York streets. — Investigating the telephone business. — The Chloris Baudet »impolarizable battery«. — Western notes.

No. 19. SCHLESINGER, Electrical transmission of energy. — The compaſs in iron ships. — Magneto bells for railroad. — The Edison effect. — Telephone legislation in Massachusetts. — An aerial conduit for electric wires. — J. KELLY, Primary batteries at the Philadelphia exhibition. — The Daft motors. — Electric light inpingement suits. — Gerard incandescent lamps at the Paris electrical exhibition. — The associated preſs telegraph service. — Arc and incandescent interests combined. — The rotary circuit burglar alarm.

***Bulletin International des Téléphones.** Paris 1885. 1. Jahrg.

No. 17. Lampe à incandescence Cruto. — La nouvelle pile de M. Tommasi. — Nouvelles d'Amérique. — La lumière électrique dans les théâtres. — Emploi des fils de bronze silicieux pour franchir de grandes portées.

No. 18. Les cabines téléphoniques à Paris. — La lumière électrique à Paris. — Pile de M. Larochelle. — Le téléphone au conseil municipal de Paris. — L'éclairage électrique par station centrale.

Digitized by Google

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

31788. Ch. Spohr in Frankfurt a. M. Anordnung des Ankers bei Elektromagneten mit einem Kerne. — 12. August 1884.

31937. J. Kölzer in Duisburg a. Rh. Eckschaltung mit Uebertragung von Ruhestrom auf Arbeitsstrom und umgekehrt. Zusatz zum Patente No. 28966. — 16. Juli 1884.

31968. J. W. Duxbury und H. W. Breckenridge in Providence, Rhode Island, Amerika. Neuerungen an Telephonsystemen für Zentralämter. — 23. Januar 1884.

31972. S. Ziani de Ferranti in London, England. Neuerungen an Elektrometern. — 30. Juli 1884.

31976. W. Hochhausen in New-York. Neuerung an Dynamomaschinen. — 14. September 1883.

32059. C. Zipernowsky und M. Déri in Budapest. Elektromotor. — 4. Juni 1884.

32063. M. Deprez und M. Leblanc in Paris. Dynamo-elektrische Maschine. — 28. Sept. 1884.

32065. L. A. Riedinger in Augsburg. Drücker mit elektrischem Umschalter. (Zusatz zum Patente No. 29017.) — 9. Dezember 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

T. 1416. J. Brandt & G. W. von Nawrocki in Berlin für Eugen Baron von Taund-Szyll in Graz. Relaisvorrichtung für Kabeltelegraphie.

C. 1425. J. Brandt in Berlin für Gilbert Alfred Cassagnes in Paris. Vertheiler für einen elektromagnetischen Empfangstelegraphen.

S. 2532. Carl Pieper in Berlin für Alfred Swan in Low Fell, Gateshead on Tyne, England. Neuerungen in Beschlägen für elektr. Glühlichtlampen.

S. 2669. Siemens & Halske in Berlin. Neuerung in der Konstruktion isolirter Elektrizitätsleiter.

L. 3055. Leipziger Maschinen- und Dampfkessel-Armaturen-Fabrik Schumann & Koeppe in Leipzig. Ausschalter für Glühlampen.

K. 3870. A. Kreidler junior in Stuttgart. Flachringmaschine.

B. 4836. F. Edmund Thode & Knoop in Dresden für Louis Bollmann in Wien. Methode, um Galvano-Elektrizität auf eine niedrigere oder höhere Spannung zu bringen und die hierzu bestgeeigneten Wechselströme herzustellen.

H. 5033. Dr. F. Hornung in Berlin. Neuerung an galvanischen Elementen.

B. 5468. Alexander Bernstein in Frankfurt a. M. Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie.

B. 5662. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Henry Leffert Brevoort und Is. L. Roberts in Brooklyn, New-York. Galvanische Batterie.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 1. **Aufbereitung.**

31939. Ch. F. Hilder und E. Scott in Newcastle-on-Tyne, England. Magnetischer Scheideapparat zur Abscheidung von Eisen aus Gemengen mit anderen Stoffen. — 4. November 1884.

Klasse 22. **Farben.**

31852. Ewer & Pick in Berlin. Verfahren zur Darstellung schwefelhaltiger Farbstoffe vermittelst Elektrolyse. — 1. Juli 1884.

Klasse 37. **Hochbau.**

31942. C. Hirschmann in Wassertrüdingen, Bayern. Neuerung an Blitzableitern. (Zusatz zum Patente No. 24984.) — 7. Juni 1884.

Klasse 42. **Instrumente.**

31893. Dr. Th. Horn in Leipzig. Elektrischer Tourenzahl-Anzeiger. — 16. November 1884.

Klasse 83. **Uhren.**

32010. W. Matthies in Osterode a. Harz. Neuerungen an elektr. Uhrenregulatoren. — 23. Sept. 1884.

32026. H. Aron, Dr. phil. in Berlin. Elektrische Uhr. — 16. Dezember 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 4. **Beleuchtung.**

P. 2367. J. Brandt & G. W. von Nawrocki in Berlin für Karl Pollak in Sanok, Galizien. Benzinkerze mit elektrischer Anzündevorrichtung.

Klasse 77. **Sport.**

R. 3079. Michael Rest in Augsburg. Elektrisches Figurenspiel (Spielzeug).

Klasse 83. **Uhren.**

G. 2888. C. Kesseler in Berlin für William Franklin Gardner in Baltimore, V. St. A. Neuerung an Vorrichtungen zur elektrischen Regulirung von Uhren.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

25452. Vorrichtung und Schaltung zum Speisen von Induktionsspiralen mit dem Strom dynamoelektrischer Maschinen.

26140. Neuerungen an elektrischen Lampen. (Abhängig vom Patente No. 8654.)

27875. System der Theilung des elektrischen Stromes zur Speisung mehrerer Lampen.

28341. Neuerungen an galvanischen Elementen und Batterien. (Zusatz zu P. R. No. 23755.)

28450. Herstellung von elektrischem Leitungsmaterial.

29897. Regulator für dynamo- oder magnetelektrische Maschinen.

b. Versagte Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

D. 1709. Neuerungen an dynamo-elektrischen Maschinen. — Vom 7. Juli 1884.

B. 4940. Schaltung von elektrischen Maschinen-Akkumulatoren und Verwendungsstellen. — Vom 28. August 1884.

B. 5190. Galvanische Säule mit zirkulirender Flüssigkeit. — Vom 24. Dezember 1884.

Berichtigungen.

Auf Seite 219, linke Spalte, Zeile 5 und 6 von unten sollte anstatt »Museum zu Grévin« stehen: »Museum Grévin zu Paris«.

Seite 222, rechte Spalte, Zeile 1 von oben ist zu lesen: »16. Bd.« anstatt »15. Bd.«.

Schluſs der Redaktion am 10. Juni 1885.

Nachdruck verboten.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. Juli 1885. Siebentes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

414. Carl Heim, Assistent am Laboratorium der deutschen Edison-Gesellschaft.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1784. Rudolf Howard Krause, Direktor der Telephon-Anstalten in Prag, Graz, Triest, Reichenberg, Pilsen u. s. w., Wien.

1785. Constantin v. Krehmer, Ingenieur bei Siemens & Halske, St. Petersburg.

1786. Fernand Broye, Techniker, Chemnitz.

1787. Heinrich Abbes, Cand. math., Hannover.

ABHANDLUNGEN.

Ueber Erdströme.

Von Dr. B. Weinstein.

(Fortsetzung von 1884, S. 361.)

5. Die Störungsepoche 28. August bis 4. September 1859.

(Dr. Brix in der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, 1859, S. 250 bis 293.
Geheimer Admiralitätsrath Neumayer in einem dem Erdstromkomité des Berliner Elektrotechnischen Vereins überwiesenen Manuskript.
Loomis in Sillimans American Journal of Science and Arts, Bd. XXIX bis XXXIII.)

Die grofsen elektrischen und magnetischen Störungen zwischen dem 28. August und 3. September des Jahres 1859 haben durch Herrn Telegrapheningenieur Dr. Brix bereits eine umfassende und höchst eingehende Bearbeitung gefunden [1]).

Von Herrn Geheimen Admiralitätsrath Neumayer ist sodann eine allgemeine Zusammenstellung der meisten während dieser Störungen gemachten Beobachtungen dem Erdstromkomité des Elektrotechnischen Vereins überwiesen worden, die zusammen mit der Arbeit des Herrn Dr. Brix und dem Berichte von Prof. Loomis über die in Amerika gemachten Erfahrungen die Grundlage der folgenden Auseinandersetzungen bildet. Ich habe jedoch alle den vorerwähnten Mittheilungen zu Grunde liegende Originalberichte nochmals durchgesehen und mich namentlich bestrebt, thunlichst viel Zahlenmaterial herbeizuschaffen. Dabei habe ich meine Aufmerksamkeit namentlich auch den Angaben über die Richtung der Störungen zugewendet, und wie mühsam es auch ist, aus vereinzelten Zahlen und Bemerkungen sich über diese Richtung Klarheit zu verschaffen, die Arbeit darf nicht gescheut werden, wenn man dahin gelangen will, Karten über den Verlauf der Stromlinien in der Erde zeichnen zu können.

Die ganze Arbeit zerfällt in drei Abschnitte; der erste beschäftigt sich mit den Beobachtungen über die elektrischen Störungen in den Telegraphenleitungen, der zweite mit den magnetischen Störungen und den Nord- bezw. Südlichterscheinungen, der dritte enthält eine Gegenüberstellung der einzelnen Beobachtungen und Zusammenfassung der Hauptresultate derselben. Die Anordnung ist so getroffen, dafs in jedem Abschnitte die in jedem einzelnen Lande für sich gemachten Beobachtungen vorgeführt werden, so scheint die Bedeutung der gewonnenen Resultate, das Mafs ihrer Verläfslichkeit, klarer hervorzutreten.

Norwegen. Den Bericht über die in Norwegen gemachten Beobachtungen hat Telegraphendirektor Nielsen geliefert (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, 1859, S. 245). Die Störungen zeigten sich dort am 29. August, 2. und 3. September. Ihre gröfste Heftigkeit erreichten sie an den beiden ersten Tagen in den Vormittagsstunden, so dafs zwischen 7 und 11 Uhr auf fast allen Linien die Korrespondenz unmöglich wurde, am letzten Tage in den frühen Morgenstunden (von $8\frac{1}{2}$ Uhr konnte wieder telegraphirt werden), doch sind wohl während der Nacht keine Beobachtungen gemacht worden. Es

[1]) Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, 1859.

Digitized by Google

zeigten sich in den Telegraphenlinien starke Ströme, die die eingeschalteten Galvanometer bald langsam, bald plötzlich nach der einen und nach der anderen Seite ablenkten. In Christiania, wo 5 Leitungen zugleich beobachtet wurden, waren die Variationen in den verschiedenen Linien fast immer analog, die Störungen geschahen also in dem ganzen von den Leitungen umspannten Bereich gleichzeitig. Je länger eine Leitung war, um so stärkere Entladungen machten sich in derselben bemerkbar. Die Störungen traten am auffälligsten in den Linien nordsüdlicher Richtung hervor; wo sie, wie im Distrikte Christiansand (dem südlichsten Theile Norwegens), ostwestlich verlaufende Leitungen trafen, machten sie sich weit weniger bemerkbar. Und das geschah nicht blos während dieser besonderen Störungen, sondern anscheinend so oft überhaupt elektrische Entladungen eintraten. Indessen steht diese Behauptung mit der einzigen bestimmten Angabe Nielsens in Widerspruch. Nielsen theilt nämlich mit, dafs während bei solchen Entladungen (Nielsen sagt, so oft ein Nordlicht auftrat) die Korrespondenz auf der Linie Dovre—Veblungsnaes äufserst erschwert war, sie auf der Dovre—Drontheim ganz ungestört vor sich ging. Die Linie Dovre—Veblungsnaes würde hiernach nahe in Richtung der Stromlinien, die Dovre—Drontheim nahe in der der Niveaulinien der Erde verlaufen. Die Station Dovre liegt nach Nielsens Angaben[1]) über ihre Entfernung von Veblungsnaes und Drontheim etwa unter 62° Breite und 9° Länge. Hiernach würde die Linie Drontheim—Dovre mit dem mittleren astronomischen Meridian von Norwegen einen Winkel von + 19° und die Veblungsnaes—Dovre einen solchen von — 67° (die Winkel positiv gerechnet von N. nach O., negativ von N. nach W.) einschliefsen, und der Winkel zwischen den beiden genannten Linien betrüge bei Dovre 86°, also fast 90°. Es kann, wie man sieht, in der That die Linie Drontheim—Dovre in Richtung einer Aequipotentiallinie fallen, die Linie Dovre—Veblungsnaes die Richtung einer Stromlinie verfolgen, und wenn die Angaben Nielsens, dafs während in dieser sehr starke Entladungen vor sich gingen, in jener fast gar keine beobachtet worden, verallgemeinert werden dürfen, so schlügen hiernach die Erdstromlinien in Norwegen die Richtung SOO. nach NWW. ein, die Aequipotentiallinien gingen von NNO. nach SSW. und schnitten den astronomischen Meridian daselbst unter einem Winkel von etwa 20°. Genaueres läfst sich nicht feststellen, nur scheint aus der Thatsache, dafs auch auf der gegen die Linie Drontheim—Dovre um etwa 23° geneigten Linie Stavanger—Bergen sehr starke Störungen vorhanden gewesen sind, zu folgen, dafs die Niveaulinien gegen den astronomischen Meridian eher etwas stärker geneigt sind, als angegeben. Indessen ist auch zu beachten, dafs schon infolge der Kugelgestalt unserer Erde solche Richtungsbeziehungen immer nur für die betreffenden Orte oder wenigstens für nicht zu grofse Gebiete Bedeutung haben. Von der Berechnung der absoluten, mit einander unmittelbar vergleichbaren Richtungen wird an einer anderen Stelle die Rede sein.

Deutschland. Wir haben hier für Preufsen zwei Berichte, einen aus Berlin, einen aus Königsberg, von den Ober-Telegraphen-inspektoren Lieutenant Richter und Premierlieutenant Post. Die Störungen begannen auf den in Berlin einlaufenden Leitungen in der Nacht vom 28. August auf den 29., erreichten in Berlin ein erstes Maximum zwischen 1 und 2 Uhr, wiederholten sich, wenn auch weniger andauernd und heftig am 1. September, brachen dann am Morgen des 2. September mit erneuter Heftigkeit hervor, stiegen zwischen 7 und 10 Uhr auf ein zweites und Nachmittags zwischen 2 und 4 Uhr auf ein drittes Maximum, waren aber noch bis zum Abend des 3. September bemerkbar. Dem Anschein nach sind die ostwestlich verlaufenden Leitungen am stärksten von ihnen beeinflufst worden; es sind aber keine Leitungen angeführt, in denen sie gar nicht aufgetreten wären, so dafs sich über ihre Richtung etwas Sicheres nicht aussagen läfst. Die Entladungen waren oft so stark, dafs ein Gegenstrom von 100 Elementen ihre Wirkung auf die Galvanometer der Stationen nicht aufheben konnte, und dafs sie in den Wärterbuden der Eisenbahnen die Läutewerke in Bewegung setzten. Die elektrischen Massen traten meist sofort in grofser Mächtigkeit auf, verliefen sich mehr oder weniger langsam und hielten namentlich am 2. September die Galvanometer bis zu 30 Minuten in derselben Ablenkung. Oft auch schwollen sie allmählich an und nahmen langsam ab. Sie trugen also den Charakter von Strömen, nicht von momentanen Entladungen oder Induktionsstöfsen. Ihre Richtung wechselte ziemlich oft; nach Richters Beobachtungen in Berlin scheint jedem Strome nach einer Richtung ein ebenso starker nach der entgegengesetzten Richtung gefolgt zu sein, so zwar, dafs der erste Strom plötzlich einsetzte, allmählich abnahm und nunmehr der zweite langsam anschwoll. Doch ist nach Nielsen und Post der Wechsel der Ströme oft auch plötzlich eingetreten, und in Stuttgart scheint derselbe »unvergleichlich rasch« geschehen zu sein, da die Nadel dort in der Minute 5 bis 6 Mal umschlug. In Hannover sollen am Morgen des 2. September die Nadel-

[1]) Sie soll von Veblungsnaes 14, von Drontheim 20 Meilen abstehen und die Leitung Christiania—Hamar—Lillehammer—Dovre soll 46 Meilen lang sein. Es können hier nur deutsche, nicht norwegische oder schwedische Meilen gemeint sein.

Digitized by Google

ablenkungen »plötzlich, stark und anhaltend« gewesen sein, am Nachmittage desselben Tages langsam zu- und abgenommen haben. Eine eigenthümliche Erscheinung erwähnt Post: oft schlugen die Galvanometer plötzlich aus, gingen dann langsam zurück und blieben bei einem bestimmten Strich stehen. Das ist vielleicht dadurch zu erklären, dafs der Strom schon bei seinem Einsetzen bedeutende Stärke hatte, infolge dessen die Nadeln stofsartig aus ihrer Ruhelage trieb, so dafs sie selbst über die neue, ihnen zukommende Gleichgewichtslage hinausgingen und nun, zum Theil aufgehalten durch den noch weiter anwachsenden Strom, rückkehrend ihrer Gleichgewichtslage zustrebten.

Die Ströme sind nicht in allen Leitungen zugleich eingetreten, die östlichen Gebiete Deutschlands sind zuerst und anscheinend auch am nachdrücklichsten und längsten von ihnen durchzogen worden. Die Zeitangaben werde ich in der allgemeinen Zusammenfassung mit denen anderer Länder vorführen. Lange Linien haben sich auch hier als viel stärker beeinflufst gezeigt, denn kurze; zwischen Insterburg und Gumbinnen z. B. (Entfernung etwa 30 km) war selbst während der heftigsten Störungen, wo auf längeren Strecken jede Verständigung unmöglich wurde, die Korrespondenz ungehindert.

Die stärkeren Störungen scheinen nicht allmählich, sondern ziemlich plötzlich ihr Ende erreicht zu haben. Post sah in Königsberg am 29. August sowohl wie am 2. September kurz vor dem Abschlufs der bezüglichen Erscheinungen alle Nadeln in ihren abgelenkten Stellungen »kurz und kräftig zittern, bemerkte an den Relais ein vibrirendes Wechseln von Durchbiegen und Ausrecken, und mit diesem Vorgange waren alle Störungen wie abgeschnitten, es konnte auf allen Leitungen nach jeder Richtung hin gearbeitet werden, und nur hin und wieder war noch eine Variation in der Stromstärke fühlbar, welche noch die Nacht zum 3. September und den 3. September hindurch beiblieb und erst mit einem Nordlichte, das (in Königsberg) um 9 Uhr Abends sichtbar war, völlig verschwand«.

Ganz entsprechende Beobachtungen sind in Württemberg auf den Linien von Stuttgart nach Bruchsal, Heilbronn, Ulm und Tübingen gemacht worden.

Genauere Zahlenwerthe sind leider weder hier noch in Preufsen angegeben, das Ueberraschende des gewaltigen Phänomens ist der methodischen Beobachtung nicht günstig gewesen.

Schweiz. Hipp scheint in Bern eine grofse Anzahl von sehr sorgsamen Beobachtungen angestellt zu haben. In dem von De la Rive abgefafsten, durch eingestreute Bemerkungen über die Ursache der Erdströme wichtigen Bericht über dieselben in den Comptes rendus von 1859, S. 662 ff., fehlt jedes Zahlenmaterial; ich halte mich daher vornehmlich an die von Hipp selbst in den »Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft zu Bern« von 1860, S. 30 ff., gemachten Angaben, die die Strombewegungen in der Schweiz vollständiger als in irgend einem anderen Lande zu verfolgen gestatten.

Störungen vom 29. August erwähnt Hipp nicht, er führt nur solche vom 2. September an; wahrscheinlich haben die ersteren in der Schweiz keine genügende Beachtung gefunden. Die vom 2. September aber wechselten beständig ihren Sinn und übertrafen an Stärke die gewöhnlichen Telegraphirströme oft um das Drei- bis Vierfache. Hipp zieht aus seinen eigenen, an den in Bern zusammenlaufenden Telegraphenlinien und aus den in Basel gemachten Beobachtungen die folgenden Resultate, die ich wörtlich anführe:

1. dafs der Strom langsam zu- und abnimmt,

2. dafs dieser auf allen Linien ohne Rücksicht auf Länge und Richtung derselben zu gleicher Zeit eintrat,

3. dafs die Stromstärke auf der längsten Linie am gröfsten war,

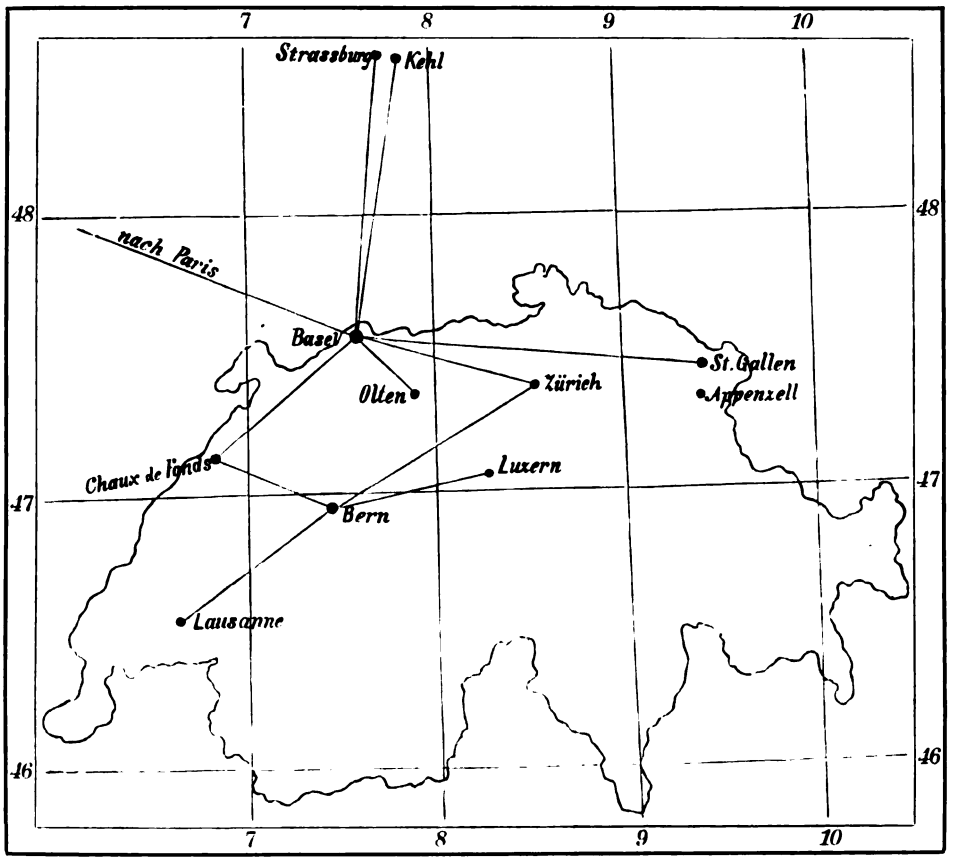
4. dafs die Richtung der Linie keinen erheblichen Einflufs auf die Stromstärke zu haben schien,

5. dafs die Richtung des Stromes zweier gleichlaufenden Linien (er führt als Beispiel Zürich—Bern und Bern—Lausanne an, die fast in gerader Linie liegen) die gleiche sei.

Die drei ersten und die letzte Beobachtung stehen mit den anderweitig gemachten Erfahrungen in Einklang, die vierte würde besagen, dafs die Störungen keine ausgesprochene Richtung hatten, was mit allen sonstigen Angaben in Widerspruch stände. De la Rive hat dann auch aus Hipps Beobachtungen in dieser Beziehung andere Schlüsse gezogen; nach ihm sollen die Störungen die Richtung des astronomischen Meridians gehabt haben, und spezieller noch sollen die Ströme, wenn sie auch nicht selten ihren Sinn wechselten, doch der gröfseren Masse nach von Norden nach Süden geflossen sein; ob diese letztere für die bekannte De la Rive'sche Theorie der Erdströme sehr wichtige Thatsache in Hipps Beobachtungen eine genügende Stütze findet, läfst sich bei dem geringen Zahlenmateriale nicht sagen, anderweitig ist ein solches Vorherrschen einer Richtung nicht beobachtet worden, vielmehr fand man, dafs die auf positive Ströme folgenden negativen jenen

Digitized by Google

gleich oder auch überlegen waren. Die Richtung der Störungen läfst sich aber aus Hipps eigenen Angaben bestimmen, denn glücklicherweise ist sowohl in Bern wie in Basel wenigstens einmal gleichzeitig in den verschiedenen Linien beobachtet worden. Die von Hipp namentlich angeführten Linien sind in dem untenstehenden Kärtchen verzeichnet, und zwar nicht der wirkliche Verlauf der betreffenden Drahtleitungen, sondern die für den Erdstrom mafsgebende direkte Verbindung der betreffenden Stationen. In demselben Moment fand man als Ablenkungen in den Bussolennadeln:



in der Linie Bern—Zürich . . . . + 34°,
- - - - —Luzern . . . . + 35°,
- - - - —Lausanne . . + 32°,
- - - - —Chauxdefonds + 23°.

Die Stromstärken darf man wohl, wenn von der verschiedenen Empfindlichkeit der einzelnen Bussolen abgesehen wird, den Tangenten jener Bussolenablenkungen proportional setzen, also den Zahlen:

$$+ 0{,}67 \quad + 0{,}70 \quad + 0{,}62 \quad + 0{,}42.$$

Reduzirt man noch, weil in den längeren Linien die Ströme stärker sein sollten als in kürzeren, alle Zahlen auf gleiche Leitungslänge, indem man proportionale Zunahme der Stromstärke mit wachsender Länge annimmt, so würde, da die geraden Entfernungen der betreffenden Stationen sich zu einander wie 31 : 21 : 25 : 17 verhalten, für die bezeichneten 4 Linien als relative Stärke folgen:

$$+ 0{,}42 \quad + 0{,}66 \quad + 0{,}50 \quad + 0{,}50.$$

Andererseits sind die Winkel, die die Richtungen, in denen die Linien streichen, mit dem Meridian durch Bern bilden, gerechnet von Nord durch Ost nach Süd ungefähr:

$$59^\circ \quad 79^\circ \quad 53^\circ \quad 111^\circ.$$

Der Winkel zwischen den noch am stärksten gegen einander geneigten Linien beträgt nur 59°; berechnen wir also aus den obigen Zahlen die Richtung des Erdstromes, so kann das Resultat nur geringe Sicherheit haben. Indefs erhält man, wenn S die Stärke und α den Richtungswinkel des Erdstromes angiebt, indem man:

$$S \cos \alpha = x, \qquad S \sin \alpha = y$$

setzt und, wie endlich bei so starken Entladungen gestattet ist, den Einflufs der Erdverbindungen aufser Acht läfst, die 4 Gleichungen:

$$+ 0{,}12 = \quad 0{,}52\, x + 0{,}86\, y,$$
$$+ 0{,}66 = \quad 0{,}19\, x + 0{,}98\, y,$$
$$+ 0{,}50 = \quad 0{,}60\, x + 0{,}79\, y,$$
$$+ 0{,}50 = - 0{,}36\, x + 0{,}93\, y.$$

Hieraus folgt:

$$x = + 0{,}02 \pm 0{,}12, \quad y = + 0{,}58 \pm 0{,}06.$$

Digitized by Google

Die übrig bleibenden Fehler sind:

— 0,09 + 0,09 + 0,03 — 0,03,

der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Gleichung ± 0,09.

Man kann hiernach das x ganz weglassen, da sein wahrscheinlicher Fehler gröfser als sein Betrag ist, während dieser selbst gegen y unbedeutend ist.

Danach würde die Richtung des Erdstromes fast gar nicht von der des Parallelkreises abweichen.

Hipp führt noch eine zweite in Basel erhaltene Beobachtungsreihe an, nach welcher die Bussolenablenkung betrug:

in der Linie Basel—Strafsburg . . + 34°,
- - - - —Kehl . . . . . + 42°,
- - - - —Chauxdefonds — 50°,
- - - - —St. Gallen . . — 40°,
- - - - —Zürich . . . . — 42°,
- - - - —Paris . . . . . + 66°,
- - - - —Olten . . . . . — 39°.

Leider giebt Hipp nicht besonders an, ob die Bussolen alle genau in demselben Moment abgelesen sind, da er aber ausdrücklich sagt, obige Zahlen wären am 2. September um 6 Uhr 30 Minuten Morgens erhalten worden, sind sie wahrscheinlich gleichzeitig beobachtet worden. Die Richtungen der obigen Linien, wieder gerechnet von Nord durch Ost nach Süd, sind bezüglich:

8°, 8°, 40°, 95°, 105°, 112°, 138°,

Die Richtung Paris—Basel—Zürich bildet fast eine Gerade, aber es ist mifslich, Ablenkungen in langen Linien mit solchen in kurzen zu vergleichen, denn die Stromlinien in der Erde werden nur in beschränkten Gebieten als geradlinig betrachtet werden dürfen, man thut daher wohl besser, da es sich um die Ableitung der mittleren Richtung des Erdstromes in der Umgebung von Basel handelt, die zu weit abliegende Station Paris aufser Betracht zu lassen. Setzt man noch wie früher wieder unter Voraussetzung, dafs die einzelnen Bussolen gleiche Empfindlichkeit hatten, die Stromstärken den Tangenten der Ablenkungswinkel proportional und nimmt wieder an, dafs diese Stromstärken so wachsen wie die Länge der Erdleitung, so hat man folgende Tafel:

Endstationen.	Entfernung (ungefähr) km	Richtungswinkel (ungefähr)	Stromstärke	Stromstärke für 1 km
Basel — Strafsburg . . .	85	8°	+ 67	+ 0,8
- — Kehl	85	8°	+ 90	+ 1,1
- — Chauxdefonds .	56	46°	— 119	— 2,1
- — St. Gallen . . .	105	95°	— 84	— 0,8
- — Zürich	56	105°	— 90	— 1,6
- — Olten	25	138°	— 81	— 3,1.

Indem man wieder mit S die Stärke, mit α den Richtungswinkel des Erdstromes bezeichnet und $S \cos \alpha = x$, $S \sin \alpha = y$ setzt, bekommt man aus den so resultirenden 6 Gleichungen für x und y als wahrscheinlichste Werthe:

$$x = + 1{,}0 \pm 0{,}4, \qquad y = - 1{,}9 \pm 0{,}4.$$

Der wahrscheinliche Fehler einer der Zahlen der letzten Kolumne ist ± 0,7, etwas weniger als halb so grofs wie die dem absoluten Betrage nach mittlere Stromstärke, ferner wird:

$$tg\, \alpha = \frac{y}{x} = - 1{,}9 \pm 0{,}84,$$

also:

$$\alpha = 180^\circ - 62^\circ \pm 12^\circ = 118^\circ \pm 12^\circ.$$

Der Winkel α sollte von Norden durch Osten nach Süden gezählt werden, daher geht die Stromrichtung von O. 28 S. nach W. 28 N.; aus Hipps eigenen Versuchen fanden wir diese Richtung OW. Beide Beobachtungsreihen, die Berner wie die Baseler, geben also nicht schlecht übereinstimmende Resultate und sie weisen dem Erdstrom eine mehr ostwestliche Richtung an, ganz im Gegensatze zu dem, was De la Rive aus den schweizer Beobachtungen zu finden geglaubt hat. Nun enthält zwar die obige Rechnung in der Reduktion der beobachteten Stromstärken auf gleiche Längen der Erdleitung ein sehr unsicheres Element, denn wahrscheinlich wächst die Stärke der Störungen nicht der Entfernung der Endstationen gerade proportional; ferner werden auch die Galvanoskope nicht alle gleiche Empfindlichkeit gehabt haben; aber das kann, wie man leicht bemerken wird, das Resultat, dafs die Richtung des Erdstromes in der nordwestlichen Schweiz nach den angeführten Beobachtungsreihen mehr der Richtung des Parallels als der des Meridians folgt, nicht beeinflussen.

Als letztes Resultat der schweizer Beobachtungen ist hervorzuheben, dafs, wie die Station St. Gallen, wo man ähnliche Erfahrungen gemacht hat wie in Bern und Basel, an Hipp meldete, in einer das Appenzellerland umspannenden, in St. Gallen in sich selbst zurückführenden Kreislinie von etwa 10 Meilen Länge ein Strom nicht hat wahrgenommen werden können. Das Appenzellerland umfafst etwa 420 qkm, bietet also eine nicht unbedeutende Fläche, und die Thatsache, dafs die es umgebende Schleife keine Stromstörungen gezeigt hat, ist sehr merkwürdig; ich werde später bei der Theorie der Erdströme auf dieselbe zurückkommen.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Die Statistik der Blitzschläge in der Provinz Sachsen.

In der Vereinssitzung am 24. März d. J. ist bereits (vgl. S. 137) von Herrn Professor Dr. G. Karsten auf die mustergültige, von dem Direktor der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät der Provinz Sachsen, Herrn Kafsner, entworfene graphische Darstellung der in zwei auf einander folgenden 10jährigen Perioden (1864 bis 1873 und 1874 bis 1883) in jener Provinz stattgehabten Blitzschläge hingewiesen, unter gleichzeitiger Vorzeigung der betreffenden Karten. Das an diese Statistik sich knüpfende grofse Interesse mag es rechtfertigen, im Folgenden weitere Einzelheiten derselben wiederzugeben, wie sie sich theils aus der kartographischen Darstellung, theils aus dem begleitenden Berichte der Direktion ergeben.

Das benutzte Material ist den Akten der drei öffentlichen Feuer-Sozietäten der Provinz Sachsen, nämlich:

1. der Magdeburgischen Land-Feuer-Sozietät in Altenhausen (M. L. F. S.);
2. der Land-Feuer-Sozietät des Herzogthums Sachsen[1]) in Merseburg (S. L. F. S.);
3. der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät der Provinz Sachsen in Merseburg (S. St. F. S.);
4. der Herzoglich Anhaltischen Landesbrandkasse in Dessau (A. L. B. K.)

entnommen. Wenngleich zu bedauern bleibt, dafs hierin noch nicht sämmtliche in der Provinz und in den umgrenzten anhaltischen und schwarzburgischen Landestheilen vorgekommenen Blitzschläge enthalten sind, so dürfte doch das Gesammtbild dadurch nicht beeinträchtigt werden, da sich die Versicherungen der öffentlichen Anstalten — wenigstens für das platte Land — ziemlich gleichmäfsig auf die einzelnen Bezirke vertheilen. Bezüglich der Vergleichung der beiden Zeiträume 1864 bis 1873 und 1874 bis 1883 ist anzunehmen, dafs sich die Zahl der versicherten Gehöfte — wenigstens bei den drei erstgenannten Anstalten — keinesfalls um 10 % vermehrt hat.

Die beiden Karten auf S. 280 und 281 geben in fünffach verkleinertem Mafsstabe den Hauptinhalt der lithographirten Originaldarstellung wieder; im Besonderen ist die letztere jedoch theils durch die zahlreicheren geographischen Angaben, theils dadurch vollständiger, dafs die einzelnen Blitzschläge in Gestalt farbiger Punkte genau an die Stelle der betreffenden Orte gesetzt wurden. In der verkleinerten Zeichnung mufste hiervon Abstand genommen werden. Es sind dafür die zündenden Blitzschläge (——) von den nicht zündenden (—) unterschieden dargestellt und ebenso die ländlichen (——) (—) von den städtischen (|) (|). Für den Gesammtüberblick hat hierdurch die im Originale mit gröfserer Deutlichkeit erkennbare Thatsache einer nördlichen und einer südlichen Zugstrafse der Gewitter, sowie auch die gröfsere Häufigkeit der Blitzschläge in den Elb- und Saale-Niederungen etwas an Klarheit eingebüfst. In der ersten Karte ist noch eine Linie (————) hinzugekommen, welche als ungefähre Grenze zwischen den südwestlichen, wald- und gebirgsreichen Distrikten und den nordöstlichen, tiefer gelegenen betrachtet werden kann.

Als das allgemeine und bemerkenswertheste Ergebnifs findet sich, dafs eine Vermehrung der Blitzschläge (hierunter stets nur die Schäden in Gebäuden anrichtenden verstanden) von einem Dezennium zum anderen um etwa 90 % (genauer 91,4 %) stattgefunden hat. Es wurden nämlich angemeldet bei:

Sozietät	1864/73	1874/83	mehr in %
M. L. F. S.	237	461	94,5
S. L. F. S.	323	627	94,1
S. St. F. S.	116	239	106,0
A. L. B. K.	77	114	48,1
Summa . . .	753	1441	91,4.

Vergleicht man diese Zahlen mit den Untersuchungen von v. Bezold[1]), wonach die Blitzgefahr in Bayern von 1844 bis 1882 um mehr als das Dreifache gestiegen ist, mit den Ergebnissen der Holtz'schen[2]) Statistik, wonach sich von 1854 bis 1877 die Blitzgefahr für ganz Deutschland von 1 auf 2,75 vermehrt hat, sowie mit ähnlichen anderen Nachrichten, welche von G. Karsten[3]) mitgetheilt wurden, so läfst sich wohl nicht mehr an der Thatsache zweifeln, dafs eine auf mehrere Dezennien sich belaufende Zeitperiode hinter uns liegt, in welcher die Blitzgefahr in beunruhigender Weise gewachsen ist, und zwar so stetig, dafs für die nächste Zeit eine weitere Vermehrung befürchtet werden mufs. In der That wurden in den ersten 9 Monaten des Jahres 1884 angemeldet bei der S. St. F. S. 46 und bei der

[1]) Die »Land-Feuer-Societät des Herzogthums Sachsen« umfafste ursprünglich die früher Königlich (ehemals Kurfürstlich) sächsischen Erblande der Provinz Sachsen, hat jedoch ihren Bezirk durch Hinzunahme des früheren Fürstenthums Erfurt (jetzt Kreis Erfurt) und des preufsischen Theiles der Grafschaft Hohenstein (jetzt Kreis Nordhausen) erweitert und umfafst hiernach zur Zeit 19 landräthliche Kreise, von welchen 13 im Regierungsbezirk Merseburg (nämlich: 1. Bitterfeld, 2. Delitzsch, 3. Eckartsberga, 4. Liebenwerda, 5. Merseburg, 6. Naumburg, 7. Querfurt, 8. Sangerhausen, 9. Schweinitz, 10. Torgau, 11. Weifsenfels, 12. Wittenberg und 13. Zeitz) und 6 im Regierungsbezirk Erfurt (nämlich: 1. Erfurt, 2. Langensalza, 3. Nordhausen, 4. Schleusingen, 5. Weifsensee und 6. Ziegenrück) liegen.

[1]) Abhandlung der bayerischen Akademie der Wissenschaften, II. Kl., Bd. XV., S. 171 bis 228.

[2]) Zunahme der Blitzgefahr.

[3]) Diese Zeitschrift, April-Heft, S. 137; sowie Gutwasser: Blitzschläge im Königreich Sachsen. Protokoll des sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins; 75. Versammlung, 19. November 1871; S. 16 bis 25.

Digitized by Google

S. L. F. S. 157 Blitzschläge, während in dem blitzschlagreichsten Jahre (1881) der verflossenen beiden Dezennien angemeldet wurden bezw. nur 37 und 118.

Die wahre Ursache für diese Vermehrung der Blitzschläge hat sich weder bisher, noch auch durch die vorliegende Statistik nachweisen lassen und die Vermuthungen gehen auch insofern aus einander, als man entweder meteorologische oder lokale Einflüsse als Erklärung heranzieht. v. Bezold hat, gestützt auf das von ihm wahrscheinlich gemachte Zusammenfallen der kleineren Perioden in der Blitzschlagshäufigkeit mit Wärme- und Sonnenflecken-Perioden die Vermuthung aufgestellt, dafs wir uns in einer gröfseren säkularen Periode zunehmender Gewitterhäufigkeit und Heftigkeit befinden. Die Möglichkeit einer solchen Periode mufs gewifs im Auge behalten werden. Eine Erklärung ist sie indessen vorläufig nicht, da sie selbst erst durch die zu erklärende Zunahme der Blitzgefahr gekennzeichnet ist. Als ein Uebergang zu den auf lokale Einflüsse sich stützenden Erklärungen ist die besonders von G. Karsten vertretene Meinung zu beachten, dafs die notorisch abnehmende Bewaldung eine Vergröfserung der Blitzgefahr mit sich bringe, indem dadurch theils ein unmittelbares Schutzmittel beseitigt, theils ein Einflufs auf den Gesammtzustand des Klimas ausgeübt wird. Dem gegenüber vertritt Holtz die Ansicht, dafs die Zunahme der Blitzgefahr in einer Zunahme blitzgefährlicher baulicher Einrichtungen unserer Wohnhäuser, wie eisernen Wetterfahnen, Gas- und Wasserleitungen und sonstigen Metallkonstruktionen begründet sei. Wäre diese letztere Ansicht richtig, so müfsten alle ländlichen Gebäude, in denen sich seit Dezennien dieselbe Bauart findet, von der Zunahme der Blitzgefahr ausgeschlossen sein.

Nach Meinung des Referenten wird man demnach wohl den von v. Bezold vorgezeichneten Weg einschlagen müssen, nämlich einer säkularen meteorologischen Periode zunehmender Blitzgefahr nachspüren und daneben in zweiter Linie einen lokalen, durch die Bauart der Häuser eventuell die Vergröfserung des Eisenbahn- und Telegraphennetzes bedingten Einflufs zulassen.

Rücksichtlich dieser verschiedenen Gesichtspunkte der Forschung läfst die vorliegende Statistik im Besonderen folgende Zusammenstellungen zu.

1. Die dem Blitzschlag am meisten ausgesetzten Kreise sind in beiden Dezennien die tiefer gelegenen nordöstlichen, von den waldreicheren, gebirgigen südwestlichen Kreisen durch die Linie getrennt. Der auf den ersten Blick erkennbare Unterschied ist so bedeutend, dafs derselbe auch voraussichtlich noch bestehen bleibt, wenn man den korrekteren Ausdruck für die Blitzgefahr, nämlich den Quotienten aus der Zahl der vorhandenen Gebäude in die Zahl der Blitzschläge bildet.

2. In Bezug auf zündende und nicht zündende Blitzschläge trifft die Vermehrung von einem Dezennium zum anderen nicht blos absolut, sondern auch prozentisch die nicht zündenden in erheblich höherem Mafse. Es fielen nämlich auf:

Dezennium	zündende	nicht zündende
1864 bis 1873	276	477
1874 bis 1883	415	1 026
mehr in %	50,4	114,5.

3. Nach der Bauart sind nicht zündenden Blitzschlägen vorzugsweise ausgesetzt in beiden Dezennien Wohnhäuser, Kirchen und Mühlen gegenüber Ställen und Scheunen, welche mehr von zündenden Blitzschlägen getroffen wurden. Es wurden nämlich angemeldet:

Sozietät	Wohnhäuser, Kirchen, Mühlen		Scheunen, Ställe	
	zündend	nicht zündend	zündend	nicht zündend
S. St. F. S.	39	206	34	30
S. L. F. S.	104	440	174	160.

Ob ein Blitzschlag zündend oder nicht zündend ist, hängt unzweifelhaft von der Schnelligkeit der Entladung ab. Diese aber ist theils wohl von dem Zustande[1]) der sich entladenden Wolke beeinflufst, theils aber auch von der Leitungsfähigkeit des getroffenen Gegenstandes. Wenn man demnach annehmen darf, dafs Gebäude, in denen zahlreiche gute Leiter, also etwa jene Metallkonstruktionen stecken, mehr auf nicht zündende Blitzschläge hinwirken, so deuten die in 2. angeführten und die vorstehenden Zahlen darauf hin, dafs die Vermehrung der Blitzschläge theilweise durch die modernere, mit mehr Metall versehene Bauart und Einrichtung der Gebäude veranlafst sein kann.

4. Die gröfsere Gefährdung der ländlichen Distrikte gegenüber den städtischen wird, wie in anderen Statistiken, so auch hier bestätigt. Während nämlich die bei-

[1]) Vgl. meine diesbezügliche Bemerkung in dem Aufsatz »Ueber den gegenwärtigen Stand der Kugelblitzfrage« in der Meteorologischen Zeitschrift, März-April 1885, S. 123 bis 124.

Digitized by Google

den Land-Sozietäten nur etwa dreimal so viele Gehöfte in Versicherung gehabt haben als die Städte-Sozietät, beträgt doch die Zahl der bei den ersteren beobachteten Blitzschläge das Fünffache der für städtische Gehöfte verzeichneten Blitzschläge. Das Verhältnifs der Gefährdung würde also wie 3 : 5 oder wie 1 : 1,66 sein. In Schleswig-Holstein ist das Verhältnifs 1 : 1,8 für einen allerdings kleineren Zeitraum gefunden. Diese gröfsere Gefährdung der ländlichen Gebäude erklärt sich aus der isolirteren Lage derselben, wodurch jedes einzelne Gebäude auch denjenigen Blitzschlägen ausgesetzt wird, welche bei Voraussetzung einer gleichmäfsigen Vertheilung über die ganze Provinz auf die nächste Umgebung des Hauses fallen würden.

5. Die besondere grofse Gefährdung der Kirchen erhellt daraus, dafs unter den 340 Blitzschlägen der S. St. F. S. allein 44 auf Kirchen, und unter den 950 Blitzschlägen der S. L. F. S. 108 auf Kirchen entfallen. Bei beiden Sozietäten wurden dagegen nur bezw. 8 und 30 Mühlen getroffen.

Von denjenigen Einzelheiten des Berichtes, welche ein spezielles Interesse für die Provinz Sachsen haben, möge hervorgehoben werden:

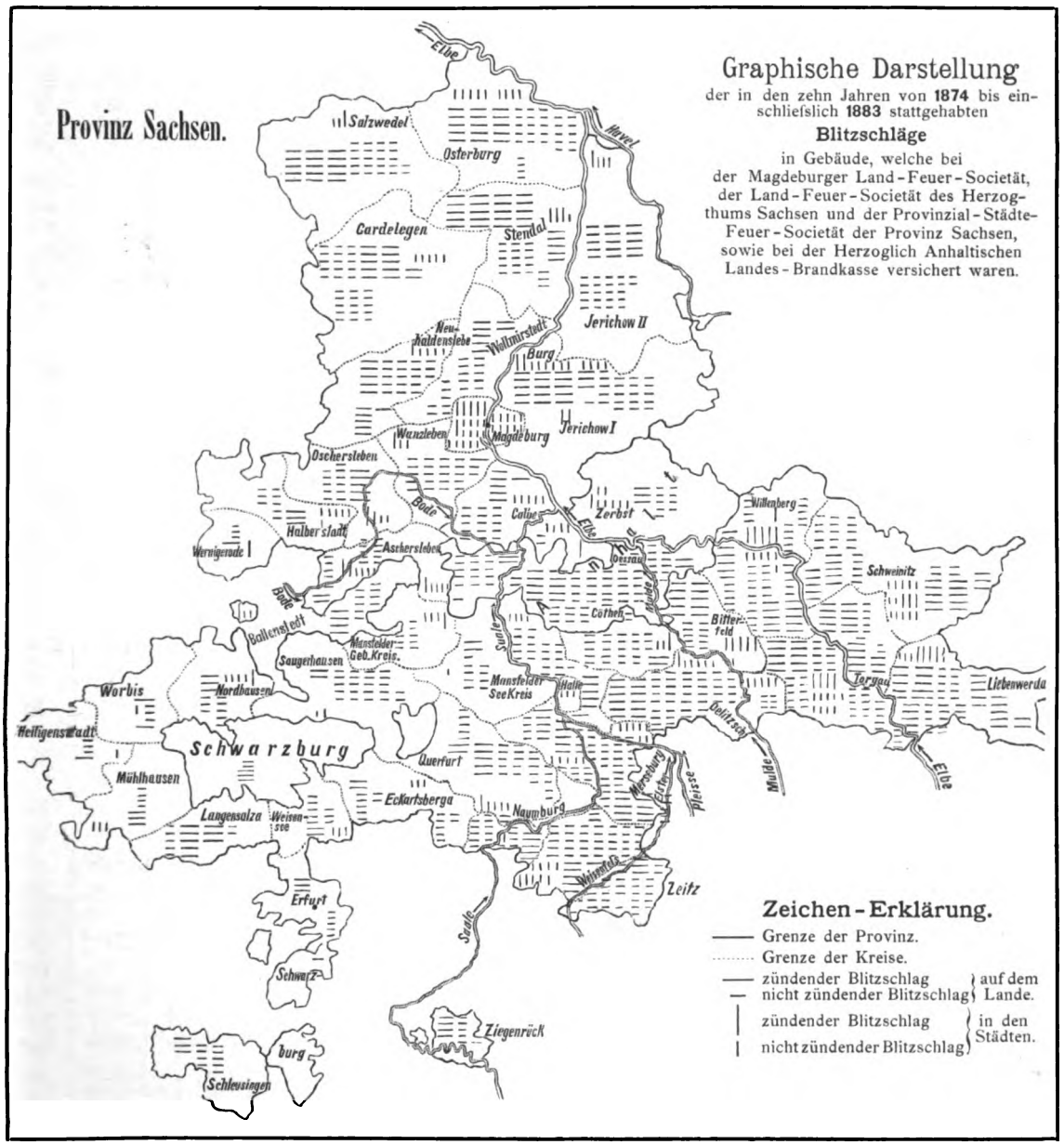
a) Die stärkste Zunahme der Blitzschläge von einem Dezennium zum anderen hat stattgefunden 1. für zündende Blitzschläge in den Kreisen Liebenwerda, Schweinitz, Stendal, wo der Reihe nach die Vermehrung von dem Zweifachen bis auf das Vierfache stieg; 2. für nicht zündende Blitzschläge in den Kreisen Quer-

Digitized by Google

furt, Schweinitz, Saalkreis, Mansfelder Gebirgskreis, Aschersleben, Halberstadt, Neuhaldensleben und Zerbst um das Dreifache und bis über das Siebenfache.

b) Die zündenden Blitzschläge treten den nicht zündenden gegenüber am stärksten auf in den Kreisen Stendal, Liebenwerda, Schweinitz. Dieser Kreis besitzt gegenwärtig noch am meisten Gebäude mit weicher Bedachung (Stroh, Rohr u. s. w.); jedoch hat diese Bedachungsart eine stetige Abnahme erfahren (1864: 40 %, 1874: 31 %, 1883: 20 %). Trotzdem hat sich die Zahl der zündenden Blitzschläge von 9 auf 23 vermehrt, ein Ergebnifs, welches offenbar mehr auf eine von lokalen Einflüssen unabhängige meteorologische Ursache hindeutet.

Die Vertheilung der Blitzschläge auf die einzelnen Kreise der Provinz hat ihre Darstellung bereits auf den beiden Karten gefunden. Um indessen die Zunahme der Blitzgefahr gesondert für die einzelnen Kreise ziffernmäfsig ausdrücken zu können, möge noch folgende Tabelle Platz finden, deren acht erste Zahlenreihen das Ergebnifs der Auszählung der Originalkarten sind, und deren drei letzte Reihen die Zunahme der Blitzgefahr als den Quotienten aus den in den beiden Dezennien gefundenen Zahlen darstellt. Diese Rechnung würde in den Fällen, wo im ersten Dezennium kein Blitzschlag verzeichnet ist, den Werth ∞ ergeben, was offenbar keinen Sinn hat. Deshalb ist an diesen wenigen Stellen eine Lücke gelassen.



Digitized by Google

Kreis	1864—1873 zündend Land	1864—1873 zündend Städte	1864—1873 kalt Land	1864—1873 kalt Städte	1874—1883 zündend Land	1874—1883 zündend Städte	1874—1883 kalt Land	1874—1883 kalt Städte	Zunahme 1864/73 / 1874/83 zünd.	kalt	Gesammt
Salzwedel	13	1	18	3	15	1	22	2	1,14	1,14	1,14
Osterburg	16	3	13	7	15	—	29	9	0,79	1,90	1,33
Gardelegen	9	2	12	2	12	—	30	5	1,09	2,64	1,88
Stendal	6	1	7	2	25	3	18	1	4,00	2,11	2,94
Neuhaldensleben	8	—	5	—	11	1	18	4	1,50	4,40	2,62
Wollmirstedt	5	—	8	—	7	—	17	—	1,40	2,13	1,85
Oschersleben	—	—	5	3	5	2	11	2	—	1,86	2,50
Wanzleben	1	1	13	—	1	1	22	2	1,00	1,85	1,73
Magdeburg	—	1	—	12	—	6	—	23	6,00	1,92	2,23
Halberstadt	—	2	2	1	3	—	8	6	1,50	4,67	3,40
Wernigerode	1	—	1	—	1	1	3	—	2,00	3,00	2,50
Calbe	5	—	7	5	6	1	17	9	1,40	2,17	1,94
Jerichow II	14	1	15	4	15	1	22	3	1,07	1,32	1,21
Jerichow I	12	2	13	6	18	4	21	10	1,57	1,63	1,61
Zerbst	8	3	5	1	3	1	9	7	0,36	2,67	1,18
Aschersleben	—	2	—	3	2	3	15	8	2,50	7,67	5,60
Ballenstedt	—	—	4	—	4	—	9	—	—	2,25	3,25
Benneckenstein	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—
Sangerhausen	5	—	8	1	2	—	22	2	0,40	2,55	1,86
Nordhausen	2	—	2	2	3	1	8	4	2,00	3,00	2,67
Worbis	2	—	1	—	2	—	3	1	1,00	4,00	2,00
Heiligenstedt	1	—	—	1	1	—	3	1	1,00	4,00	2,50
Mühlhausen	2	—	—	—	3	—	4	3	1,50	—	5,00
Schwarzburg	1	—	2	—	3	—	2	—	3,00	1,00	1,67
Langensalza	7	—	8	1	8	—	7	—	1,14	0,78	0,94
Weifsensee	2	—	1	2	2	—	8	3	1,00	3,67	2,60
Erfurt	2	—	6	1	3	—	6	—	1,50	0,86	1,00
Schleusingen	3	—	5	—	3	—	9	—	1,00	1,80	1,50
Eckartsberga	6	1	11	4	2	—	14	3	0,29	1,13	0,86
Naumburg	4	—	7	—	5	—	15	1	1,25	2,29	1,91
Querfurt	3	—	8	2	7	1	27	4	2,67	3,10	3,00
Mansfelder Seekreis	3	—	9	1	2	—	9	1	0,67	1,00	0,92
Mansfelder Gebirgskreis	1	—	2	—	—	1	8	3	1,00	5,50	4,00
Bernburg	—	—	8	—	2	—	16	—	—	2,00	2,25
Cöthen—Dessau	7	—	30	8	12	—	49	—	1,71	1,29	1,36
Bitterfeld	9	—	14	—	12	6	35	3	2,00	2,72	2,43
Wittenberg	10	2	22	2	16	6	40	6	1,83	1,92	1,88
Schweinitz	9	—	2	3	23	3	24	12	2,89	7,20	4,43
Liebenwerda	12	4	11	4	27	5	23	3	2,00	1,73	1,87
Torgau	13	5	14	5	28	4	46	9	1,72	2,89	2,35
Delitzsch	15	—	21	—	13	1	46	10	0,93	2,67	1,94
Saalkreis	1	—	9	—	6	—	21	4	6,00	2,78	3,10
Halle	—	—	—	1	—	—	—	3	—	3,00	3,00
Merseburg	17	—	18	6	20	—	48	12	1,18	2,50	1,95
Weifsenfels	4	—	19	—	6	—	37	9	1,50	2,42	2,17
Zeitz	4	—	17	1	3	—	28	1	0,75	1,61	1,45
Ziegenrück	2	—	—	—	4	—	6	—	2,00	—	5,00
Summa...	245	31	383	94	361	54	835	191			
	276		477		415		1 026		1,50	2,15	
	753				1 441						1,91

Breslau, April 1885. Leonh. Weber.

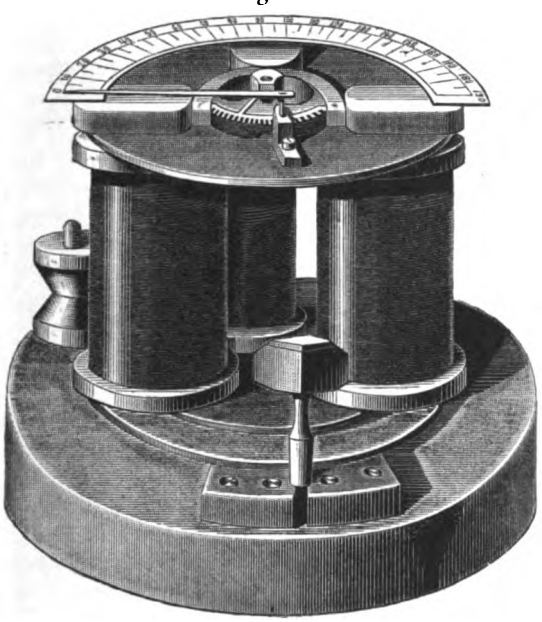
Digitized by Google

Strommesser von Ebel.

(Aus Telegraphic Journal, Bd. 16, S. 281.)

In beistehender Figur ist N^1, S^1 ein Hufeisenmagnet, S ein einfacher Magnet; a ist ein halbkreisförmig gebogener, weicher Eisenstab, welcher an einer Platte b aus nichtmagnetischem Metalle befestigt ist. Diese Platte b besitzt ihren Schwerpunkt in ihrem Mittelpunkte x. Die Elektromagnetpole N^1, S^1, S sind nach einem Kreise, dessen Zentrum in x

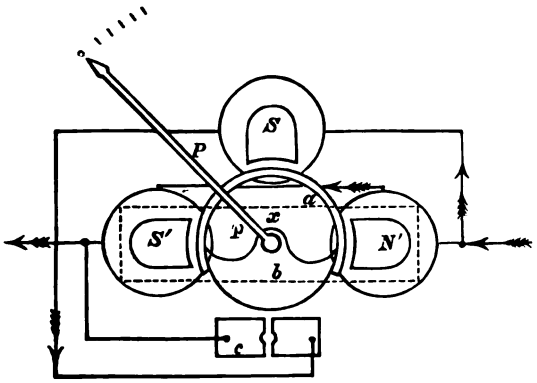
Fig 1.



liegt, ausgefräst, so dafs sich a frei zwischen denselben um die Axe x bewegen kann.

Die Spulen der Elektromagnete N^1 und S^1 sind mit der Spule von S parallel oder auch nach einander geschaltet und im Stromkreise der letzteren

Fig. 2



liegt ein Stöpselausschalter. Der zu messende Strom geht durch die Windungen von N^1 und S^1, erzeugt in den Polen einen kräftigen Magnetismus und stellt den beweglichen Anker a in einer bestimmten Lage ein. Ein mit a verbundener Zeiger p weist alsdann auf den Nullpunkt einer Skala hin. Schaltet man nun durch Einfügen des Stöpsels den Elektromagnet S in den Stromkreis ein, so kommt auch der dritte Magnetpol zur Wirkung und der Anker a wird eine neue Gleichgewichtslage annehmen. Die Elektromagnete sind so eingerichtet, dafs sie bei verschiedener Stromstärke in verschiedenem Verhältnisse wirken (leider ist nicht gesagt, wie dies ermöglicht wird; wir vermuthen jedoch, dafs N^1 und S^1 stets zur Sättigung magnetisirt werden, während S erst für die äufsersten Stromstärken sich seiner Sättigung nähert), so dafs der Zeiger p für verschiedene Stromintensitäten an verschiedenen Punkten der Skala einspielt. Es wird behauptet, das Instrument sei sehr empfindlich und stelle sich fast momentan ein. Seine Vorzüge würden darin bestehen, dafs keinerlei Federn, Gewichte, permanente Magnete oder sonstige, irgend welchen Veränderungen unterworfene Theile darin vorkommen. Auch soll das Instrument gegen äufsere magnetische Wirkungen nahezu unempfindlich und in jeder Lage verwendbar sein. R. R.

Vorschlag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Verbindungsleitungen zwischen zwei Fernsprechnetzen durch Benutzung einer und derselben Verbindungsleitung zur gleichzeitigen Herstellung zweier Fernsprechverbindungen.

Der stetig zunehmende Verkehr zwischen den Theilnehmern an zwei in verschiedenen Orten befindlichen, mit einander verbundenen Fernsprechanlagen verlangt gebieterisch auch eine Vermehrung der Zahl der die beiden Fernsprechnetze verbindenden Leitungen. Mit Rücksicht auf die den Fernsprechbetrieb störenden Induktionswirkungen der in einer Verbindungsleitung sich bewegenden elektrischen Ströme auf andere, parallel laufende, an derselben Stangenlinie befestigte Leitungen hat bisher die Zahl der Verbindungsleitungen in sehr beschränkten Grenzen gehalten werden müssen. Es lassen sich nämlich an einer und derselben Stangenlinie ohne besondere Einrichtungen nur zwei, einander nicht nachtheilig beeinflussende Verbindungen herstellen; zu denselben sind aufserdem vier Leitungsdrähte nothwendig, von denen je zwei und zwei als Hin- und Rückleitung mit einander zu verbinden sind.

Die Ausnutzung solcher Verbindungen für den Verkehr zwischen den Theilnehmern an den verschiedenen Stadtfernsprechnetzen wird noch beschränkt durch die unbedingt nothwendigen Dienstgespräche zwischen den betreffenden Zentralstellen, den Vermittelungsämtern. Dieser Uebelstand wird sich meines Erachtens durch die nachfolgend angegebene Anordnung beseitigen lassen.

Mit einer (L) der beiden zu einer Verbindung zwischen zwei Fernsprechnetzen vereinigten Leitungen L, L', Fig. 1, wird in jedem der beiden Vermittelungsämter **A** und **B** mittels eines Zweigdrahtes die eine Belegung eines Kondensators C_1 bezw. C_2 verbunden. Die anderen Belegungen dieser Kondensatoren stehen mit der Erde E_1 und E_2 in Verbindung. In diese Erdleitungsdrähte werden die

Digitized by Google

für den dienstlichen Verkehr der Vermittelungsämter bestimmten Fernsprechapparate F_1 und F_2 eingeschaltet. U_1 und U_2 bezeichnen die zum Zwecke der Uebertragung der elektrischen Ströme von der Doppelleitung auf die einfachen Anschlufsleitungen l_1 und l_2 und umgekehrt bei den Vermittelungsämtern aufgestellten Induktionsapparate.

Bei dieser Anordnung üben die durch die Uebertragungsapparate U_1 und U_2 in der doppelten Verbindungsleitung $L L'$ erzeugten Ströme auf die nur durch die Kondensatoren mit dieser Leitung verbundenen Fernsprechapparate F_1 und F_2 keine Wirkung aus. Wegen des gröfseren Leitungswiderstandes des mit $a L b$ bezeichneten Zweiges der Doppelleitung gegen-

Fig. 1.

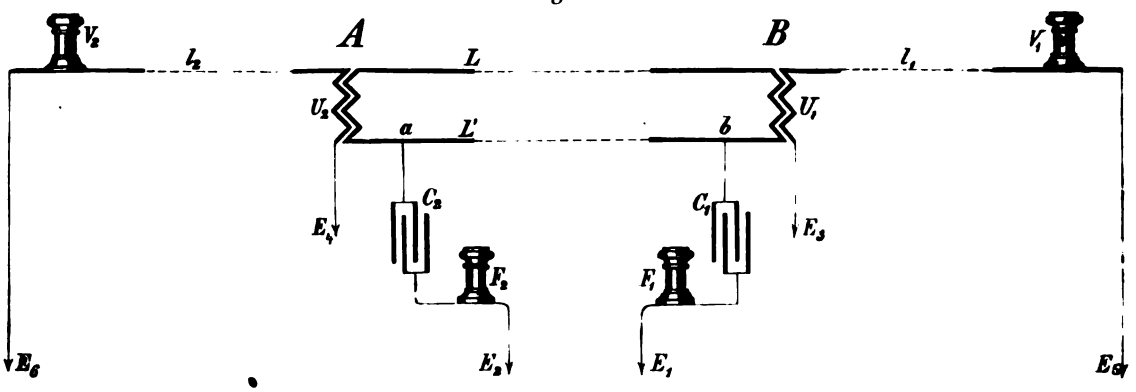
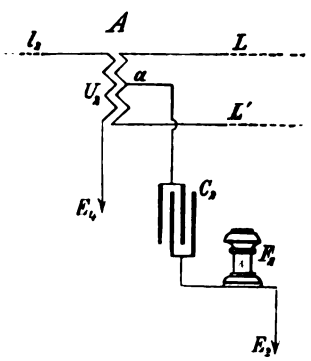


Fig. 2.



über dem Widerstande des Zweiges $a L' b$ durchfliefst von den durch Vermittelung der Kondensatoren in die Verbindungsleitung $L L'$ gelangenden Strömen der Fernsprechapparate F_1 bezw. F_2 nur ein so geringer Theil die Rollen der Uebertragungsapparate U_1 und U_2, dafs auch die Korrespondenz zwischen F_1 und F_2 bei den Theilnehmerstellen V_1 bezw. V_2 nicht mitgehört werden kann. Da nun trotz der Hinzufügung der zur Erde abgeleiteten Kondensatoren eine Verständigung zwischen den Theilnehmerstellen V_1 und V_2 möglich ist und auch die Vermittelungsämter **A** und **B** mittels der Fernsprechapparate F_1 und F_2 mit einander in Verkehr treten können, so mufs eine gleichzeitige Benutzung der Verbindungsleitung $L L'$ für den Verkehr zwischen den beiderseits angeschlossenen Theilnehmern und zwischen den beiden Vermittelungsämtern stattfinden können.

Trifft diese Voraussetzung zu, wie dies auch auf Grund eines vorläufig angestellten Versuches mit Bestimmtheit anzunehmen ist, dann kann auch eine und dieselbe, aus Hin- und Rückleitung gebildete Verbindungsleitung gleichzeitig zur Verbindung von zwei Fernsprechstellen in dem einen Orte mit zwei Fernsprechstellen in dem anderen Orte benutzt und dadurch die Leistungsfähigkeit der bestehenden Verbindungsleitungen auf das Doppelte erhöht werden.

Ein mit der vorbeschriebenen Anordnung angestellter Versuch hat zwar, wie eben angedeutet, ein vollkommen befriedigendes Ergebnifs geliefert, der beabsichtigte Zweck wird indessen noch zuversichtlicher erreicht werden, wenn die Abgangspunkte a bezw. b der zu den Kondensatoren geführten Zweigleitungen, wie dies für das Vermittelungsamt **A** in Fig. 2 angegeben ist, nach der Mitte der in die Leitungsschleife $L L'$ eingeschalteten Umwindungen der Uebertragungs-Induktionsrollen U_1 und U_2 gelegt wird. Es durchlaufen dann die in den Fernsprechapparaten F_1 und F_2 erzeugten, mittels der Kondensatoren in die Zweigleitungen gelangenden elektrischen Ströme von a (bezw. b) aus in gleicher Stärke, aber in entgegengesetzter Richtung je eine Hälfte der betreffenden Windungen der übertragenden Induktionsrolle. Die Wirkungen dieser Zweigströme auf die zweite Umwindung der Induktionsrolle müssen sich demnach vollständig aufheben.

Berlin, 26. Juni 1885.

C. Elsasser, Geh. Ober-Regierungsrath.

Digitized by Google

Sir William Thomsons Heberschreibapparat (Siphon Recorder).

Von Dr. A. Tobler in Zürich.

Zu den interessantesten Apparaten der neueren Telegraphie gehört unstreitig der von Thomson 1867 erfundene und von 1871 an vielfach verbesserte, zum Betriebe langer Unterseeleitungen bestimmte Siphon Recorder oder Heberschreibapparat; es dürfte deshalb wohl am Platze sein, die neueste Anordnung des wahrhaft genial erdachten Instrumentes einer ausführlichen Besprechung zu unterziehen.

Dies zu thun war schon bei Anlafs der Darstellung der Kabelstationen zu Penzance und Porthcurnow[1]) meine Absicht; dafs es nicht geschah, lag hauptsächlich darin, dafs mir keine genügenden Zeichnungen zu Gebote standen. Die Thomson'sche Patentbeschreibung (No. 252, vom 31. Januar 1871) ist seit längerer Zeit vergriffen, und die in den Schriften von Ewing[2]), Ternant[3]) u. A. vorhandenen Abbildungen leiden an dem Uebelstande, dafs gerade die wichtigsten Theile des Mechanismus nicht scharf genug wiedergegeben sind.

Die Figuren nun, welche diesen Aufsatz begleiten, sind nach vortrefflichen, in halber natürlicher Gröfse ausgeführten, im Eigenthum der Vereinigten deutschen Telegraphengesellschaft befindlichen Tafeln hergestellt; ich ergreife mit Vergnügen die Gelegenheit, den Herren Direktoren der genannten Gesellschaft meinen besten Dank für die Liberalität, mit welcher sie mir die Vorlagen zur freien Benutzung überliefsen, auszusprechen.

Betrachten wir in erster Linie das Prinzip, auf dem der Heberschreiber beruht.

In einem äufserst kräftigen, durch zwei mächtige Elektromagnete, in einzelnen Fällen auch durch permanente Magnete gebildeten magnetischen Felde schwebt, an einem Seidenfaden aufgehängt, ein kleiner, aus vielen Windungen eines feinen isolirten Kupferdrahtes hergestellter rechteckiger Rahmen. Das Rechteck liegt in einer senkrechten Ebene. Von den beiden unteren Ecken desselben gehen zwei Fäden aus, die durch kleine Gewichte so gespannt werden, dafs dem Rahmen eine bestimmte Richtung in der Ruhelage ertheilt wird; er steht mit seiner Ebene parallel zur Verbindungslinie der Magnetpole.

Der Telegraphirstrom durchläuft nun die Windungen des Rahmens, wodurch dem letzteren, je nach der Stromesrichtung, eine kleine Drehung in dem einen oder anderen Sinne ertheilt wird. Diese Bewegungen überträgt ein System von Fäden auf einen äufserst leichten Glasheber, dessen kürzerer Schenkel in ein Gefäfs mit Anilinblaulösung taucht und dessen längerer über dem (von oben nach unten bewegten) Papierstreifen schwebt. So lange der Rahmen in Ruhe bleibt, entsteht eine gerade Linie; eine Ablenkung nach rechts oder links erzeugt die bekannte wellenförmige Schrift, von welcher ich im Jahrgange 1884 auf S. 161 eine Probe gegeben habe.

Da beim Heberschreiber die Ablenkungen des Rahmens im Wesentlichen als in jedem Momente der Stromstärke proportional angesehen werden können, so ist die Form der Zeichen von den Konstanten des Kabels, sowie von der Stärke der Batterie, der Kapazität des Empfangskondensators und der Dauer des Stromschlusses abhängig.

Den Papierstreifen bewegt eine elektromagnetische Maschine, welche »Mouse-Mill« genannt wird. Dieselbe elektrisirt auch die Schreibflüssigkeit, so dafs letztere in feinen Tröpfchen aus der das Papier nicht berührenden Spitze des Hebers abströmt.

Betrachten wir nun die einzelnen Theile des Apparates.

I. Drahtrolle und Elektromagnete.

Der ankommende Strom tritt in die Drahtwindungen, welche um den rechteckigen Rahmen S (Fig. 1, 4 und 5) gewickelt sind; nachdem er dieselben durchlaufen hat, gelangt er zur Erde. S ist, wie aus Fig. 5 (Vorderansicht) ersichtlich, an einem feinen Seidenfaden frei schwebend aufgehängt, und zwar läfst sich die Höhe der Aufhängung mittels der Schraube e reguliren. Von den beiden unteren Ecken des Rahmens S gehen zwei Fäden f_1 und f_2 aus, welche durch zwei Gewichte g_1 und g_2 (zu ungefähr 25 g) angespannt werden und durch Bohrungen eines Zylinders p gehen, den man nach Lösung der Druckschraube N verschieben kann. Rückt man p nach aufwärts, so wird offenbar die Schwingungsdauer des Rahmens verkürzt, und umgekehrt. In der Ruhelage hängt S senkrecht und führt, wenn ein Strom seine Windungen durchläuft, eine kleine Drehung in dem einen oder dem anderen Sinne aus, denn, wie schon Eingangs bemerkt, befindet sich S in einem kräftigen magnetischen Felde, das durch die zwei durch eine starke Ortsbatterie erregten Elektromagnete M, M (Fig. 1 und 2), sowie durch ein innerhalb der Windungen unwandelbar am Gestell befestigtes Eisenstück q (Fig. 4 und 5) gebildet wird. Durchfliefst der Telegraphirstrom die Windungen in der einen Richtung, so wird beispielsweise die rechte Seite von S aus der Zeichnungsebene heraus-, die linke Seite hinter dieselbe zurücktreten; die Umkehrung der

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1884, S. 72 und 159.

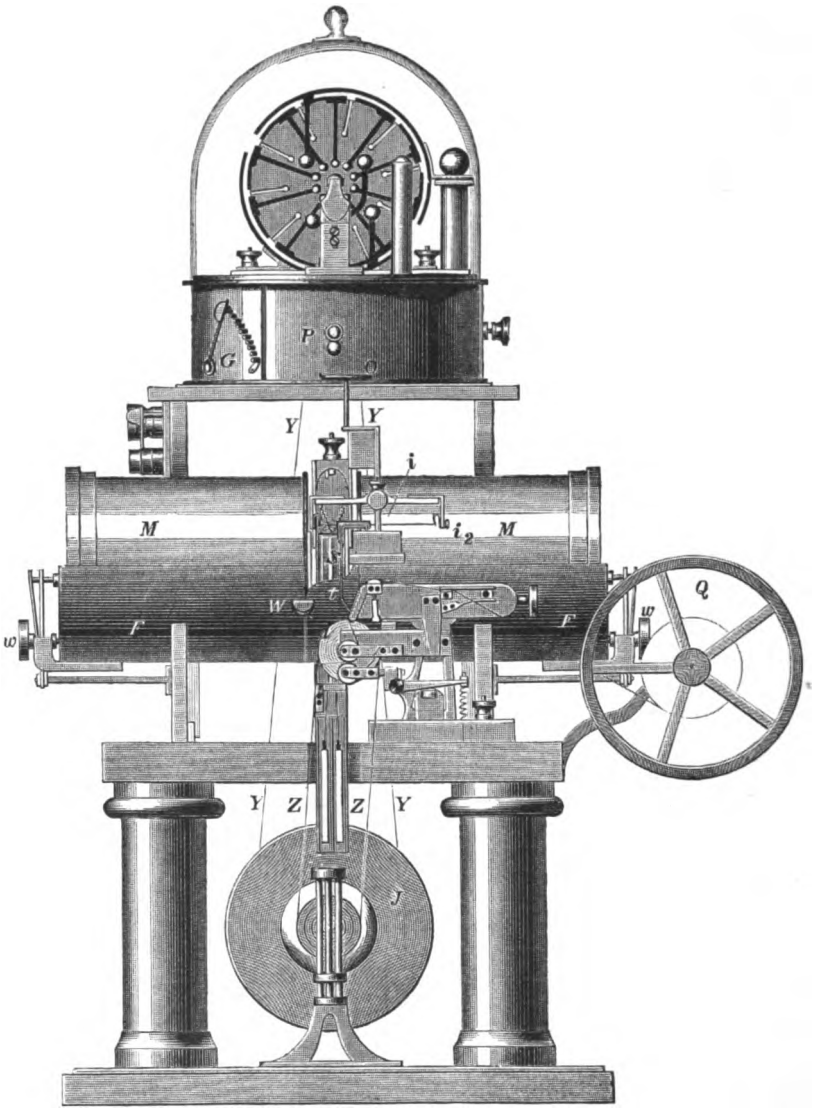
[2]) J. A. Ewing, Sir W. Thomsons Siphon Recorder. Edinburgh 1876.

[3]) Ternant, Le Siphon Recorder. Paris 1882.

Digitized by Google

Stromesrichtung bewirkt eine Drehung in entgegengesetztem Sinne. Die Elektromagnete *M*, *M* bilden ein Hufeisen in dem Sinne, als das Verbindungsstück ihrer Kerne durch einen halbzylindrischen Mantel *F* (Fig. 1 und 2), der ihnen zugleich als Lager dient, gebildet wird. Die Kerne lassen sich mit Hülfe der Vorrichtung bei *w* (Fig. 1) dem Drahtrahmen nähern oder sich von ihm entfernen; ferner befindet sich bei *W* eine Art Thür, nach deren Oeffnen man im Bedarfsfalle das Stück *U*, Fig. 3 bis 5, vom Gestell abschrauben und in dieser Weise alle arbeitenden Theile schnell und sicher aus dem Apparat entfernen kann; man verdankt diese Einrichtung dem früheren Elektriker der Eastern Telegraph Company, A. Jamieson in Glasgow, welcher sich überhaupt um die Ausbildung der Konstruktion des Recorders sehr verdient gemacht hatte. Ein älterer Apparat, welchen ich in Porthcurnow sah, besafs diese Anordnung nicht und daher mufste man, um zu *U* zu gelangen, die schweren Elektromagnete *M*, *M* mühsam von ihrem Lager abheben. Der Rahmen *S* ist, um seine Benutzung zum Gegensprechen nach der Differentialmethode[1]) zu ermöglichen, mit Doppelwindungen versehen. Die vier Drahtenden sind mit den auf der Rückseite des Apparates auf einem Ebonitstück angebrachten Klemmen I bis IV, Fig. 3, verbunden; die Zuleitungen von letzteren zu *S* geschehen mittelst ganz feiner, spiralförmig gewundener Drähte, welche die Bewegungen des Rahmens nur unbedeutend hemmen. Jede Wickelung hat einen Widerstand von 250 Ohm; beim Einfachsprechen werden die Klemmen I bis IV so unter sich verbunden, dafs der

Fig. 1.



[1]) Vgl. La lumière électrique, 1884, Bd. 13, S. 248.

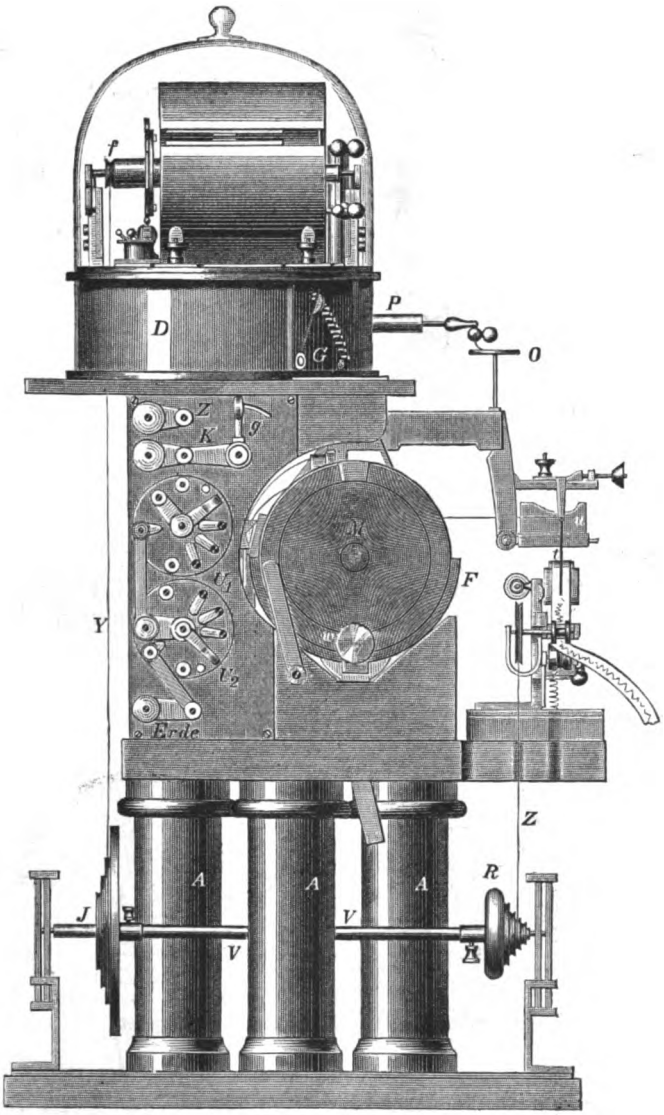
Digitized by Google

Strom beide Windungen nach einander in demselben Sinne durchläuft.

II. Die Schreibvorrichtung.

Die Drehungen der Drahtrolle, wie wir den Rahmen *S* der Kürze halber fortan nennen wollen, werden durch einen Kokonfaden auf den Heber *t* (Fig. 1, 2, 4 und 6) übertragen, und zwar in folgender Weise: Der an der oberen rechten Ecke von *S* befestigte Faden 2 ist zunächst an den einarmigen Hebel *d* (Fig. 4), den »Multiplikator« geführt, das Ende des letzteren steht durch einen zweiten Faden 3 mit dem Lager des Hebers in Verbindung. Dieses Lager (i_0 in Fig. 6) ist aus Aluminium gefertigt und auf einem zwischen i_1 und i_2 straff gespannten Platindraht *i* unwandelbar befestigt; wie leicht ersichtlich, kann mit Hülfe der Spannvorrichtung bei i_2 dem Draht eine gewisse Torsion ertheilt werden, so dafs er bestrebt ist, das Ende des Hebers nach rechts (vgl. Fig. 2) zu ziehen. Um nun die Spitze des Hebers in der Ruhelage auf der Mitte des Papierstreifens zu halten, ist die Drahtrolle und damit auch der Heber noch einem Zug in entgegengesetzter Richtung unterworfen, indem vom Befestigungspunkte des Fadens 2 (Fig. 4) ein weiterer Faden 1 nach rückwärts geht und durch Vermittelung einer (in der Figur nicht sichtbaren) aus dünnstem Stahle gefertigten Feder an dem Gleitbacken *k* befestigt ist. Mit Hülfe der Schraube k_0, durch welche *k* verschoben werden kann, einerseits und der Vorrichtung bei i_2 andererseits läfst sich die oben erwähnte Einstellung des Hebers auf die Papiermitte bewirken, so dafs sich die beiden in entgegengesetztem Sinne an der Drahtrolle ziehenden Kräfte das Gleichgewicht

Fig. 2.



Digitized by Google

halten. Dreht sich die Rolle in der einen Richtung, so giebt die Feder an *k* nach und die Torsion von *i* zieht den Heber nach rechts; erfolgt eine Drehung in der anderen Richtung, so mufs der Zug der Feder die Torsion von *i* überwinden.

Die Papierführung bietet weiter nichts merkwürdiges; die obere Walze derselben empfängt durch Vermittelung einer Rolle und der Treibschnur *Z* ihren Antrieb von der unterhalb des Apparates gelagerten Transmissionswelle *V*; letztere steht ihrerseits durch die Schnur *Y*

Fig. 3.

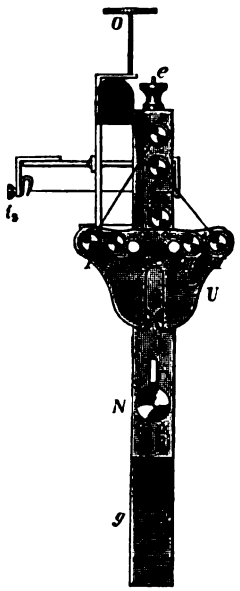


Fig. 4.

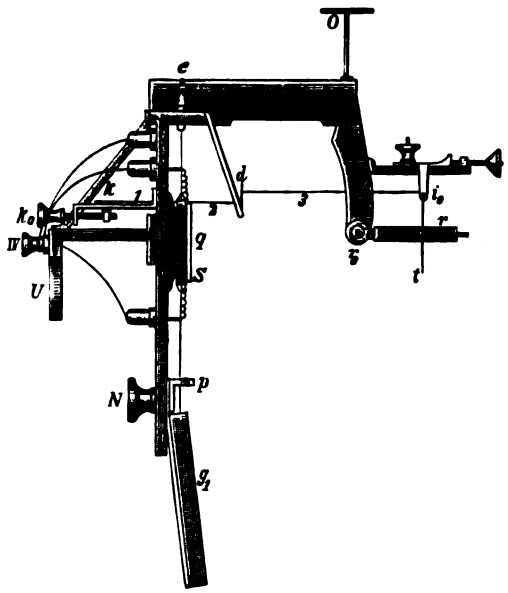
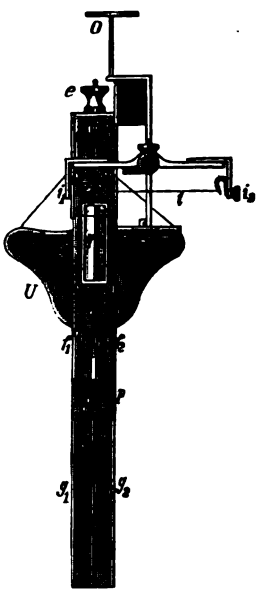
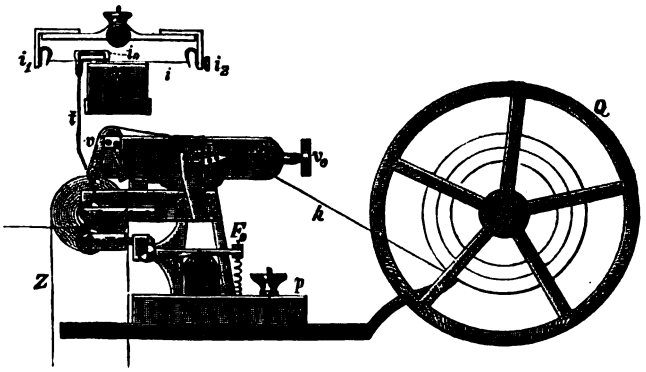


Fig. 5.



Der Heber *t* ist mit etwas Wachs in dem Aluminiumlager i_0 festgeklebt; sein kürzerer Schenkel taucht in den offenen Farbtrog *u*, mit einem auf der Axe der elektromagnetischen Maschine *D* (vgl. Fig. 2) angebrachten Schnurlauf *f* in Verbindung. Die untere Walze wird

Fig. 6.



welcher (Fig. 4) auf einem mit starker Reibung um r_0 drehbaren Hebel *r* sitzt; sein längerer Schenkel schwebt (Fig. 6) über dem Stege *v*, über welchen der von der Rolle *Q* kommende Papierstreifen *h* gleitet. *v* kann mit Hülfe der Schraube v_0 der Heberspitze genähert oder von ihr entfernt werden.

wie beim Morse'schen Schreibapparate durch einen doppelarmigen Hebel und eine Spiralfeder gegen die obere angeprefst.

Es sei noch erwähnt, dafs Fig. 1 und 2 im Mafsstabe von etwas reichlich 1 : 6, Fig. 3 bis 6 dagegen im Mafsstabe von 1 : 5 gezeichnet sind.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

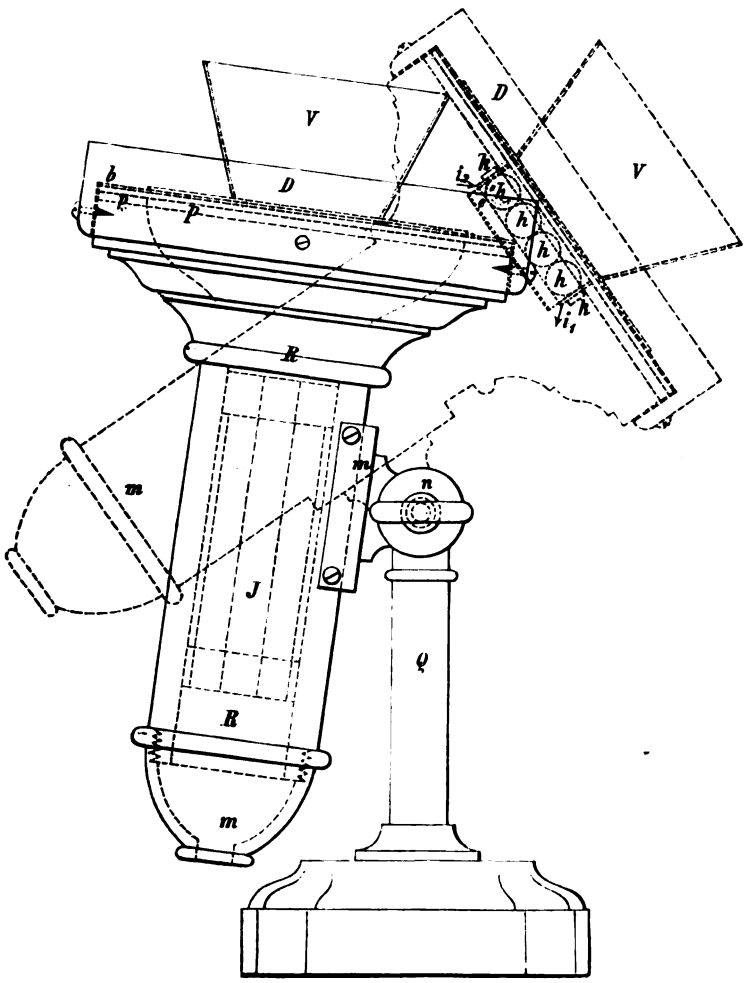
Kohns Mikrophonsender und Kuppelungsschaltung für elektrische Distanzsignale in Arbeitsstrombetrieb.

In der seit Mai d. J. eröffneten Landes-Industrie-Ausstellung zu Budapest finden sich eine ganze Reihe elektrischer Einrichtungen, welche besonders von der königlich ungarischen Telegraphenverwaltung, von den ungarischen und den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen, ferner von den bekannten Firmen Teirich & Leopolder, B. Egger, Ganz & Co. u. s. w. ausgestellt sind; die unter diesen Einrichtungen befindlichen Neuigkeiten werden vielleicht später an dieser Stelle eingehendere Würdigung finden.

Auch die k. k. priv. Südbahn hat in der ungarischen Ausstellung einen eigenen Pavillon errichtet, woselbst sie eine reiche Anzahl von Gegenständen zur Anschauung bringt, unter welchen sich viele elektrische Einrichtungen befinden. Letztere sind der gröfseren Zahl nach bereits von der Wiener Elektrischen Ausstellung von 1883 her bekannt; von dem Neueren mögen, als besonders interessant, der von dem Telegraphen-Inspektor der vorbezeichneten Eisenbahn, Moritz Kohn, konstruirte Mikrophonsender und die von dem Genannten zur Erreichung einer Kuppelung dreier mit Induktionsströmen betriebenen Distanzsignale angeordnete Linienschaltung jetzt eingehender besprochen werden.

I. Die Einrichtung des Kohn'schen Mikrophonsenders ist in Fig. 1, 2 und 3, wo-

Fig. 1.



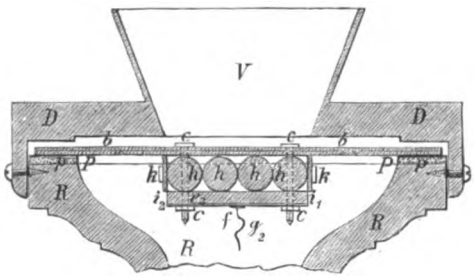
von Fig. 1 und Fig. 2 die Ansicht von vorn und von oben, Fig. 3 den Durchschnitt nach der Linie A-B darstellt, in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Gröfse ersichtlich gemacht. Die Hauptmembran P, Fig. 1, 2 und 3, besteht aus einer dünnen Platte aus Holz oder einem ähnlich elastischen Stoffe, z. B. Hartgummi, Bein, Metall, Glimmer u. s. w. In allen Fällen, wo für die Hauptplatte nicht Holz zur Verwendung kommt, wird auf die Hauptplatte noch eine ganz dünne Glimmerplatte b, Fig. 1 und 2, aufgelegt, welche dem doppelten Zwecke dient, die

Digitized by Google

Wiedergabe des Schalles bezw. der Stimme zu verstärken und die Hauptmembran gegen Feuchtigkeit zu schützen.

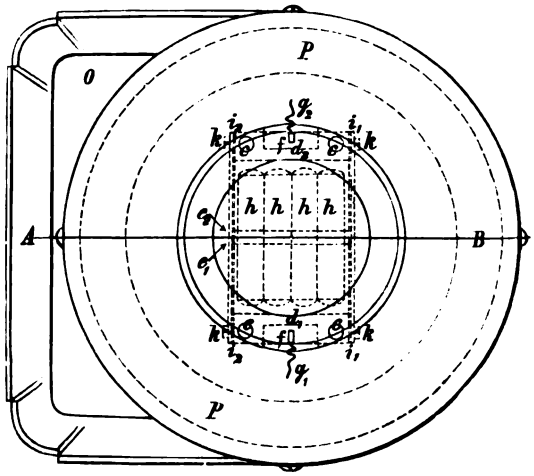
Auf der einplattigen bezw. doppelplattigen Hauptmembran P, b sind mittels der Metallschrauben c, Fig. 2 und 3, zwei aus Holz, Hartgummi oder Kork hergestellte Leisten d_1 und d_2, Fig. 3, sowie zwei von einander isolirte Kohlenplatten e_1 und e_2, Fig. 1, 2 und 3, sammt der Metallplättchen f, Fig. 2, befestigt. Die letztbezeichneten Plättchen haben übrigens

Fig. 2.



nur den Zweck, den Anschlufs der Verbindungsdrähte g_1 und g_2, Fig. 2 und 3, zu erleichtern und daselbst den Kontakt zu sichern.

Fig. 3.



Zwischen den Kohlenplatten e_1, e_2 und der Hauptmembran P sind prismatische oder walzenförmige Kohlenstäbchen h, Fig. 1, 2 und 3, so eingelegt, dafs sie in ihrer Längenrichtung und gegen die Hauptmembran frei beweglich bleiben; damit sie jedoch nicht zwischen den Leisten d_1, d_2 herausfallen können, sind an den letzteren mittels der Schrauben k zwei dünne Holz- oder Hartgummistreifen i_1 und i_2, Fig. 1, 2 und 3, befestigt, die auf diese Art mit d_1 und d_2 eine Art Rahmen bilden.

Die Kohlenstäbchen h können auch die Form von Spulen erhalten oder ihrer Länge nach ausgebohrt und mit einem Material ausgefüllt werden, das spezifisch schwerer ist als die zu den Stäbchen benutzte Kohle. Es ist übrigens selbstredend nicht nöthig, dafs die Stäbchen h unmittelbar neben einander liegen, sondern es könnten betreffendenfalls auch Walzen aus anderem harten Material zwischen die Kohlenstäbe eingelegt werden.

Die in der geschilderten Art ausgerüstete Membran ist auf den Korkring p, Fig. 1 und 2, in das entsprechend geformte Rohr R eingesetzt und durch den mit einem Schallbecher V versehenen Deckel D abgeschlossen. In R befindet sich gleich auch der zugehörige, nach gewöhnlicher Weise eingerichtete Induktor J. Der ganze Apparat wird von einem Metallständer Q getragen, der eine schwere massive Metallplatte hat und am oberen Ende das Gelenk n trägt, dessen Bügel m an dem Rohr R festgeschraubt ist. Mit Hülfe des Gelenkes n kann der Apparat beliebig weit umgelegt werden, wie dies die gestrichelte Lage des Rohres in Fig. 1 ersichtlich macht, und dadurch ist es möglich, den Druck der Kohlenstäbchen auf die Kohlenplatten zu vergröfsern oder zu verringern, d. h. zu reguliren.[1])

(Schlufs folgt.)

Ueber sekundäre Generatoren und Transformatoren.

(Fortsetzung von Seite 252.)

Beistehende Fig. 1 zeigt das Aeufsere der sekundären Generatoren von Gaulard und Gibbs. Dieselbe ist der April-Nummer der Zeitschrift »Iron« entnommen. Zwischen den Ständern S, S, welche auf einem hölzernen Fufse befestigt sind, findet man die Scheiben P, P für die primären und sekundären Spulen des Induktionsapparates säulenförmig angeordnet. Die Oehre, welche dazu dienen, zwei zusammengehörige, auf einander folgende Scheiben zu verbinden, sind in der Abbildung zu sehen. Z, Z sind die Klemmen für die Einführung des primären Stromes. H ist ein Hebelkontakt und hat den Zweck, den Apparat in Thätigkeit zu setzen oder ihn auszuschalten. Der verstellbare Eisenkern K, welcher dazu dient, die Induktionswirkung zu stärken oder zu schwächen, besteht aus einem mit weichen Eisendrähten umwickelten Holzstabe. Die an der Stirnseite sichtbaren Platten C enthalten die Verbindungen für die zur sekundären Spule gehörigen Scheiben. Durch einfache Verschiebung eines schlittenartig beweglichen Theiles derselben kann man die Verbindungen für höher oder minder hoch gespannte Induktionsströme herstellen.

Bei diesen Apparaten ist der Widerstand des induzirenden und des induzirten Stromkreises möglichst niedrig bemessen, um den in Wärme

[1]) Eine ähnliche Regulirungsweise findet sich bei dem Mikrophon von Boudet de Pàris mit Kohlenkugeln; vgl. 1880, S. 72, nach La lumière électrique, 1880, Bd. 2, S. 508. Die Red.

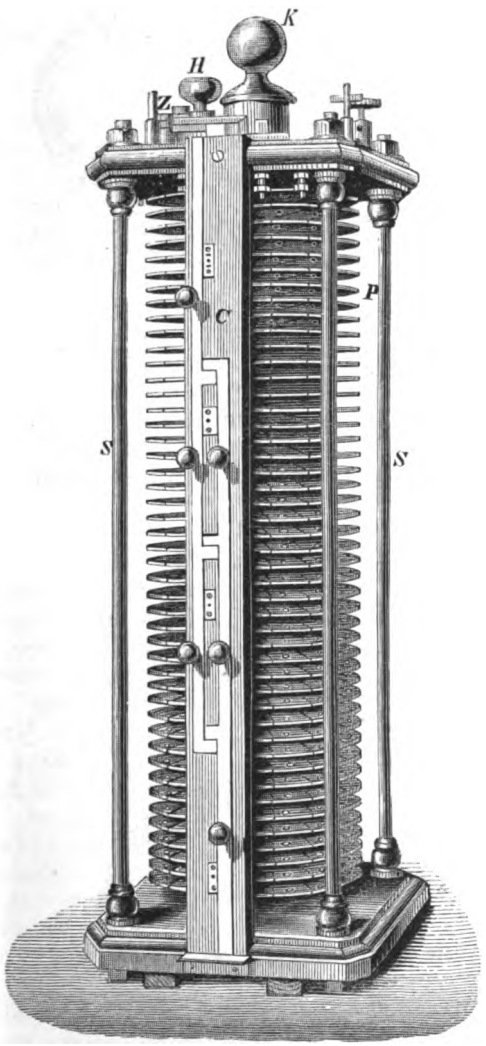
Digitized by Google

umgesetzten, somit verloren gehenden Theil der Energie möglichst gering zu machen.

Der Apparat, welcher in Fig. 1 abgebildet ist, soll dazu dienen, im äufseren Stromkreise eine elektrische Energie von 750 Volt-Ampère zu entwickeln, wenn die primäre Spirale von einem Wechselstrome von 12 Ampère durchflossen wird.

Da der Widerstand der primären Spule nur $\frac{3}{10}$ Ohm beträgt, absorbirt dieselbe $12^2 \times 0{,}3 = 48$ Volt-Ampère.

Fig. 1.



Die Dimensionen des Apparates sind die folgenden:

Anzahl der Scheiben in der primären Spirale 455;

Anzahl der Scheiben in der sekundären Spirale 455;

Durchmesser jeder Scheibe 114 mm;

Durchmesser der zentralen Auslochung 54 mm;

Dicke der kupfernen Scheiben 0,25 mm;

Höhe des Generators 610 mm;

Gesammtgewicht des Kupfers der Scheiben 18,28 kg;

Gesammtgewicht des Generators 20 kg;

Anzahl der gleichen Abschnitte, in welche die sekundäre Spirale getheilt ist, 4;

Widerstand der primären Spirale 0,276 Ohm;

Widerstand der sekundären Spirale, wenn die 4 Abschnitte nach einander geschaltet sind, 0,285 Ohm.

In der Sekunde fanden ungefähr 250 Stromumkehrungen statt.

Bei den kalorimetrischen Versuchen Ferraris betrug der Widerstand des Stromkreises der sekundären Spirale zwischen 0,28 und 40 Ohm, und hierbei ergaben sich nachfolgende Nutzeffekte:

Widerstand:	0,28	2	4	6	8	10	12
Nutzeffekt:	0	0,74	0,86	0,90	0,92	0,93	0,94
Widerstand:	14	16	18	20	22	24	26	28
Nutzeffekt:	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Widerstand:	30	32	34	36	38	40.		
Nutzeffekt:	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,35.		

Wird an einer Entnahmestelle eine gröfsere Menge von elektrischer Energie beansprucht, als ein sekundärer Generator abzugeben im Stande ist, so werden mehrere derselben hinter einander in den primären Stromkreis eingeschaltet.

Jeder im Betriebe befindliche Generator entwickelt im primären Stromkreis eine elektromotorische Gegenkraft, welche der im sekundären Stromkreis abgegebenen Energie proportional ist. Damit durch die Ein- oder Ausschaltung eines Generators die übrigen im Betriebe befindlichen nicht beeinflufst werden, mufs die elektromotorische Kraft der Stromquelle je nach der Zahl der eingeschalteten Apparate geändert werden. Bei dem Systeme von Gaulard und Gibbs wird dies dadurch bewirkt, dafs durch automatische Einschaltung von Widerständen in den Stromkreis der zur Erregung der Feldmagnete dienenden Dynamomaschine die Intensität des magnetischen Feldes, in welchem sich die Spulen der Wechselstrommaschine bewegen, geändert wird. Auf welche Art dies bewerkstelligt wird, giebt Gibbs in den von uns benutzten Quellen nicht näher an.

Da es eine Menge von Fällen giebt, in welchen die Anwendung von Wechselströmen unzulässig ist, so haben sich Gaulard und Gibbs auch bemüht, eine Vorrichtung zu construiren, durch welche die von ihren sekundären Generatoren gelieferten Wechselströme in gleichgerichtete umgesetzt werden können. Sie bedienen sich dazu eines einer Wechselstrommaschine nicht unähnlichen Apparates.

Auf einer gufseisernen Scheibe befinden sich, auf der Peripherie eines Kreises angeordnet, eine Anzahl nach einander geschaltete, mit sehr dünnem Drahte bewickelte Elektromagnete;

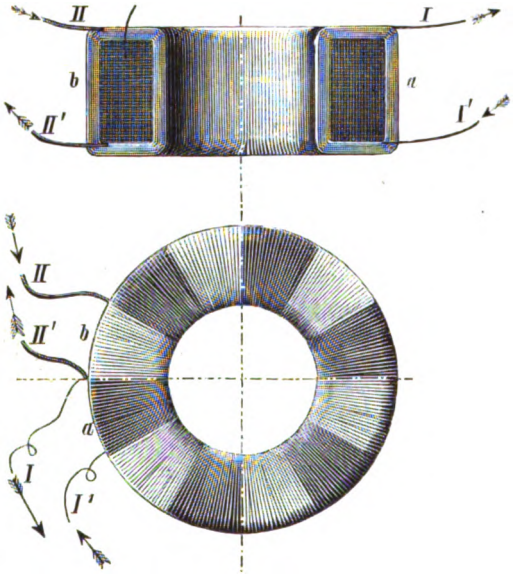
Digitized by Google

vor diesen befindet sich eine gleiche Anzahl Elektromagnete, welche auf einer drehbaren Scheibe angeordnet sind.

Auf der Axe dieser drehbaren Scheibe befindet sich der Umsetzungskommutator, welcher bei einer Umdrehung ebenso viele Polwechsel giebt, als sich Spulen auf der drehbaren Scheibe befinden, und ebenso viele Kollektorstücke, welche den zu kommutirenden Strom aufnehmen. Der Wechselstrom tritt in die feststehenden Spulen ein, und die Stelle, wo der Strom austritt, ist mit der Bürste verbunden, welche mit dem Kommutator in Verbindung steht. Der andere Pol steht ebenso mit der anderen Bürste in Verbindung.

Diese Bürsten sind so angeordnet, dafs sie niemals mit demselben metallischen Stück in Verbindung kommen können. Wenn der Apparat stillsteht, werden die beweglichen

Fig. 2.



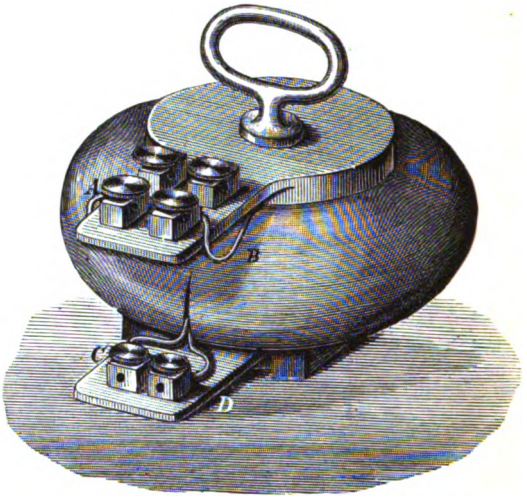
Spulen ebenfalls von Wechselströmen durchflossen, aber sobald als der Apparat in Thätigkeit kommt, kehrt der Kommutator die Stromrichtung in den beweglichen Magneten um. Wenn die Geschwindigkeit so grofs geworden ist, dafs der Synchronismus der Stromwechsel erreicht ist, werden die beweglichen Spulen von gleichgerichteten Strömen durchlaufen und diese dienen alsdann dazu, den Synchronismus zu erhalten.

Der Kollektor liefert alsdann nach aufsen einen gleichgerichteten Strom. Es hat sich herausgestellt, dafs schon ein sehr kleiner Bruchtheil, welcher von dem vom Generator gelieferten Wechselstrom abgezweigt wird, genügt, um eine Geschwindigkeit zu erhalten, welche den Synchronismus der Kommutationen mit den Stromwechseln sichert.

Wenn sich diese Umsetzung von Wechselströmen in gleichgerichtete Ströme wirklich in so einfacher Weise vollzieht, wie dies nach den Darstellungen der Erfinder den Anschein hat, so wäre damit eine weitere sehr wichtige Ergänzung des Stromvertheilungssystemes nach dem Prinzipe der Induktion gegeben.

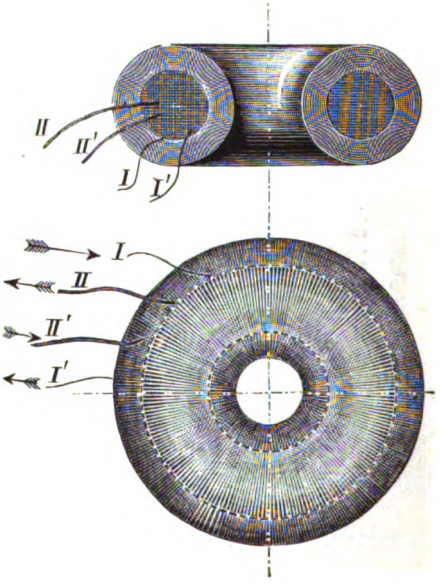
Da wir Gelegenheit finden werden, über den praktischen Werth der Apparate von Gaulard

Fig. 3.



und Gibbs uns binnen Kurzem ein eigenes Urtheil zu bilden, so werden wir später nochmals auf dieses System zurückkommen und

Fig. 4.



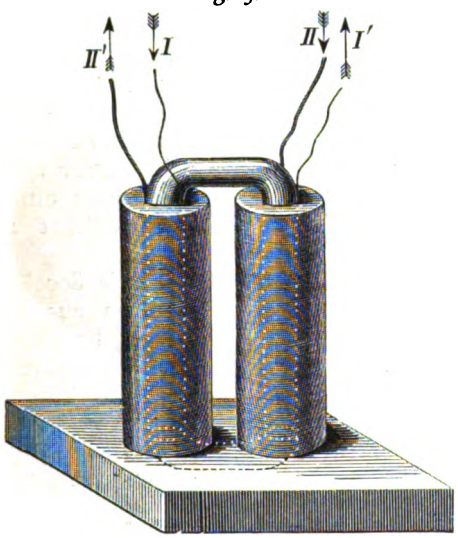
wenden uns nunmehr zu den Transformatoren von Déri und Zipernowsky, über welche uns gefällige Mittheilungen der Firma Ganz & Co., welche mit der Herstellung von Einrichtungen nach diesem Systeme beschäftigt ist, vorliegen.

Die Transformatoren von Zipernowsky und Déri sind in so wesentlichen Punkten von

Digitized by Google

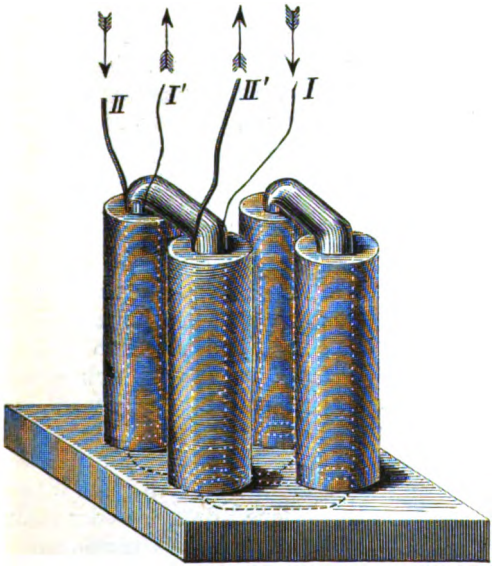
den Apparaten von Gaulard und Gibbs verschieden, dafs sie als eine selbstständige, neue Erfindung angesehen werden müssen; es sind Induktionsapparate, welche durch periodische Veränderungen des magnetischen Zustandes von ruhenden Eisenmassen elektrische Ströme erzeugen.

Fig. 5.



Die Konstrukteure dieser Apparate sind von dem Gedanken ausgegangen, dafs man, um die Leistungsfähigkeit solcher Apparate zu ver-

Fig. 6.

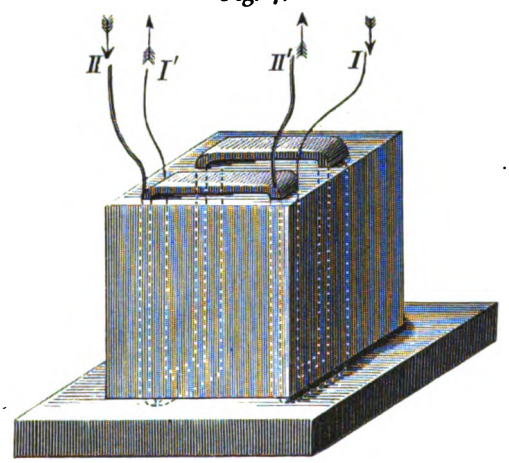


mehren, die Induktionswirkung nach Möglichkeit verstärken mufs. Dies kann erreicht werden, erstens, indem man die Strompulsation, d. h. die Richtungswechsel des Stromes, sich rascher vollziehen läfst, zweitens, indem man die induzirenden und induzirten Drähte so nahe als möglich zu einander bringt, und endlich indem man den Querschnitt des Eisens, dessen entstehender und verschwindender Magnetismus induzirend auf die Drahtwindungen wirkt, vergröfsert.

Die Anzahl der Stromwechsel in der Sekunde ist bei den gebräuchlichen Wechselstrommaschinen ziemlich verschieden und variirt zwischen 100 und 300. Die Elektriker von Ganz & Co. haben gefunden, dafs für die Transformatoren 120 bis 200 Stromwechsel in der Sekunde vollständig ausreichen.

Das geeignetste Mittel, um die Leistung der Transformatoren zu erhöhen, besteht nach den Untersuchungen der genannten Konstrukteure darin, dafs das magnetisirte Eisen im Apparate so wirkungsvoll als möglich gemacht werde. — Schon Professor Ferraris hat in seiner Broschüre über die Gaulard und Gibbs'schen Generatoren[1]) die geringe Benutzung der Induktionswirkung des Eisens — dieses wirk-

Fig. 7.



samsten Agens bei der Induktion — als entschiedenen Mangel der Apparate der englischen Ingenieure bezeichnet. Wollte man blos durch Näherrückung der Spiralwindungen zu einander eine erhöhte Leistung bei den Transformatoren anstreben, so wäre durch die Nothwendigkeit einer guten Isolation bald eine Grenze gegeben. Hingegen kann man bekanntlich die Leistungsfähigkeit der Induktionsapparate ganz enorm steigern, wenn man zu diesem Zwecke ausgiebig die Magnetinduktion benutzt und den wirksamen Eisenquerschnitt vergröfsert.

Zipernowsky und Déri haben ihre Apparate so konstruirt, dafs keine Streuung der magnetischen Kraftlinien eintreten kann, sondern dafs alle stromführenden Drahtwindungen sich gewissermafsen in einem homogenen magnetischen Felde befinden. Dadurch wird die Induktionswirkung in jedem Massenelemente des Kupferdrahtes thunlichst gleich und möglichst grofs. Die Entstehung von Foucault'schen

[1]) Ricerche teoriche esperimentali sui Generatori secondari Gaulard e Gibbs. Gallileo Ferraris. Turino, 1885.

Digitized by Google

Strömen, die Hauptquelle der Energieverluste, läfst sich leicht vermeiden.

Die Hauptformen der neuen Transformatoren finden sich in Fig. 2, 3, 4, 5, 6 und 7 dargestellt.

Die Grundform ist der Ring, und zwar ein solcher, welcher derartig bewickelt ist, dafs in demselben keine Pole entstehen können. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ringe befindet sich, ähnlich wie bei dem Gramme'schen Ring, innen ein Eisendrahtbündel, welches aufsen mit den primären und sekundären Kupferdrahtwindungen umgeben ist. Eine gerade umgekehrte Ausführung zeigt die Form Fig. 3 und 4. Eisen und Kupfer haben darin ihre Rollen vertauscht.

Fig. 3 stellt den neuen Apparat in perspektivischer Ansicht dar und Fig. 4 zeigt ihn im Schnitt und in Horizontal-Projektion. Der Kern besteht hier aus isolirten Kupferdrähten, welche zwei oder mehrere Spiralen bilden. Diese werden kreisförmig oder nach einer anderen beliebigen Form ringförmig aufgewunden, dann mit einer isolirenden Hülle aus Shirting (mit Lacktränkung) umwickelt und schliefslich senkrecht zu ihrer Längsrichtung mit isolirten, dünnen Eisendrähten dicht umwickelt. Sowohl die elektrischen Ströme in den Kupferdrähten, wie auch die magnetischen Kraftlinien in den Eisendrähten verlaufen in kreisförmigen Bahnen, und zwar in der Weise, dafs die beiderseitigen Kreise in auf einander senkrechten Ebenen liegen. Die Eisendrähte bilden aufserdem einen schützenden Panzer für den Ring aus Kupferdrähten, deren Enden aus einer Spalte des Panzers hervortreten. Die Eisendrähte sind entweder mit Baumwolle umsponnen oder mit einem Lacküberzug versehen.

Jedes Element des Kupferleiters wird ringsumher von gleich vielen Eisendrähten, mithin auch von gleich vielen Kraftlinien umgeben, wenn man die Vertheilung im Raum und nicht im Querschnitte berücksichtigt. Die überaus kräftige induzirende Wirkung solcher Elektromagnete ist leicht ersichtlich. Ein solcher Apparat ist ein vollkommenes Gleichgewichtssystem für die elektrische und magnetische Wechselwirkung, und die Transformation vollzieht sich mit grofser Einfachheit und Regelmäfsigkeit durch die in verhältnifsmäfsig geringen Metallmassen hervorgerufene Induktionswirkung der Wechselströme.

Die Zipernowsky-Déri'schen Apparate zeichnen sich dadurch aus, dafs in denselben nur wenig Gelegenheit zur Entstehung Foucault'scher Ströme geboten ist, und in der That hat sich auch gezeigt, dafs die Wärmeentwickelung in den Metallbestandtheilen eine äufserst geringe ist. In Folge der vorzüglichen Anordnung des wirksamen Eisens ist nur eine verhältnifsmäfsig sehr geringe Strommenge erforderlich, um die Eisenmassen magnetisch zu erregen. Hierzu genügen meist 1 bis 2 % der elektrischen Stromenergie; die durch die Spiralen aufgezehrte Energiemenge beträgt nur $\frac{1}{2}$ bis 1 % der Gesammtleistung.

Verschiedene Varianten dieses Transformators sind in den Fig. 5, 6 und 7 dargestellt.

Bei allen nachfolgenden Formen kommt dasselbe Grundprinzip zur Geltung, nämlich das, die kupfernen Leiter ganz und gar mit Eisen einzuhüllen und letztere so anzuordnen, dafs die magnetischen Kraftlinien in senkrecht zu den Kupferleitern stehenden Ebenen geschlossene Kreise bilden, während für Ströme, welche parallel mit den Kupferleitern auftreten sollten, der Weg im Eisen thunlichst abgeschnitten ist.

Die Säulen, Fig. 5 und 6, sowie der kofferförmige Körper, Fig. 7, bestehen aus Eisenblechen, welche entweder durch Lacküberzug oder Papierblätter von einander isolirt und derart aufgebaut sind, dafs die durchdringenden isolirten Kupferdrähte gerade senkrecht zu den Ebenen der Bleche stehen.

(Fortsetzung folgt.)

The United States Electric Lighting Company (System Weston), Newark.

Von L. DEINHARD.

(Schlufs von Seite 165.)

Die Stanton Street Station, deren Einrichtung Fig. 1 und 2 zeigen, ist in ihrer Art ein Modell. Sie ist ausgeführt durch die geschicktesten Ingenieure, Elektriker und Mechaniker der Gesellschaft und ermöglicht die Beleuchtung von einer Zentralstation aus und deren genaueste Kontrole für eine Fläche von 20 Quadratmeilen innerhalb einer dicht bevölkerten Stadt. Es ist dies ein Beleuchtungssystem, in welchem wohl wenige irgend vorher zu sehende Mängel den ausführenden Ingenieuren entgangen sein dürften, so dafs jeglichen Unglücksfällen, die bei solchen Anlagen durch grobe Schnitzer, Unverstand und Sorglosigkeit verursacht werden können, vorgebeugt zu sein scheint. Unter den Betriebs-Ingenieuren, welche in jedem Moment bereit sein müssen, die durch entstandene Brände oder durch sonstige Ursachen nöthigen Aenderungen im Betrieb sofort vorzunehmen, wird die strengste Disziplin aufrecht erhalten. Die Station befindet sich in einem 100' (30,5 m) langen und 58' (17,7 m) breiten, aus Backsteinen mit Sandsteinbesatz hergestellten Gebäude.

Im Dampfkesselraum (54 × 57' = 16,4 × 17,4 m) sind, in 2 Reihen von je 5, 10 horizontale Röhrenkessel aus Stahl aufgestellt, jeder Kessel 66" (1,67 m) im Durchmesser und

Digitized by Google

16′ (4,9 m) lang, mit einer Heizfläche von 1170 Quadratfuſs (107,7 qm) einer Rostfläche von 36 Quadratfuſs (3,3 qm), und 63 Röhren von $3\frac{1}{2}$ Zoll (8,9 cm) Durchmesser enthaltend. Diese speziell für diese Station entworfenen Kessel werden mit einem Dampfdrucke von 85 Pfund (6,1 kg für den Quadratzentimeter) betrieben, jeder entwickelt 125 Pferdestärken bei einem Kohlenverbrauch von $2\frac{5}{8}$ Pfund (1,2 kg) für die Stundenpferdestärke.

In der Nähe der Querwand, welche den Dampfmaschinenraum vom Kesselraum trennt, sind 2 groſse Kamine, die den Zug für die Kessel liefern.

Die Abmessungen der Zugkanäle sind 3′ × 6′ (0,9 m × 1,8 m) bei 100′ (30,4 m) Höhe. In Verbindung mit diesen Kesseln steht ein Berryman-Vorwärmer, der sie mit Wasser von 200° Fahr. (= 93,3° C.) speist. Dieses Wasser wird durch den Abdampf der Maschine erwärmt.

Der Dampfmaschinenraum neben dem Kesselraum ist 54′ (16,4 m) lang, 51′ (15,5 m) breit und 28′ (8,5 m) hoch. Auf der einen Seite sind die 4 vorhandenen Dampfmaschinen montirt. Dieselben sind nach Corliſs-System von Watts, Campbell & Co. in Newark gebaut. — Drei dieser Maschinen haben 24″ (0,61 m) Zylinderdurchmesser und 42″ (1,07 m) Hub, wovon 2 eine Zwillingsmaschine bilden, während die dritte allein läuft. Die vierte Maschine hat 18″ (0,36 m) Zylinderdurchmesser und 42″ (1,07 m) Hub. Die Zwillingsmaschine leistet 600 Pferdestärken, und ist mit einem Schwungrad von 20′ (6,1 m) Durchmesser, 5′ (1,5 m) Breite und 20 Tonnen (20 300 kg) Gewicht versehen. Die 7″ (17,8 cm) dicke stählerne Hauptwelle macht 175 Touren in der Minute. Der diese Kraft übertragende Hauptriemen ist 60″ (152,4 cm) breit, 120′ (36,6 m) lang und ist der gröſste in New-York City in Betrieb befindliche Riemen und wohl einer der gröſsten überhaupt. Das die Lager der 7″ dicken Hauptwelle tragende Mauerwerk ist 10′ (3 m) hoch, auf Portland Cement gelegt. Eiserne, oben auf diesem Mauerwerk befindliche Platten von 4′ × 5′ (1,2 m × 1,5 m) tragen die Lager, welche ihrerseits fest mit demselben verschraubt sind und so eine äuſserst solide Fundirung bilden. Von dieser Hauptwelle aus werden die Dynamo im unteren Dynamoraum betrieben, wie später näher angegeben.

Die dritte Dampfmaschine von 24″ (0,61 m) Zylinderdurchmesser und 42″ (1,07 m) Hub leistet 300 Pferdestärken mit einem Schwungrade von 20′ (6,1 m) Durchmesser und 42″ (1,07 m) Breite, ein Vorgelege betreibend, von dem aus die im oberen Raum rechts befindlichen Dynamomaschinen ihre Bewegung erhalten. Die vierte Dampfmaschine von 200 Pferdestärken mit einem Schwungrade von 18′ (5,5 m) Durchmesser und 32″ (81,2 cm) Breite überträgt die Kraft in den oberen Dynamoraum auf die linke Seite. Diese Corliſs-Maschinen, welche bis jetzt zur vollen Zufriedenheit arbeiteten, sind allerdings für diesen speziellen Zweck besonders gebaut worden, ihre einzelnen Theile alle von vorzüglicher Arbeit. Der an die Dampfmaschinen anstoſsende Raum, sowie der darüber befindliche Stock enthalten die Dynamo; jedes Zimmer ist 75′ (22,8 m) lang und 48′ (14,6 m) breit. Mitten hindurch, eine freie Passage lassend, stehen die Dynamo zu beiden Seiten derselben, so montirt, daſs sie von allen Seiten zugänglich sind. In diesen beiden Räumen befinden sich 64 Dynamomaschinen für eine Bogenlampenzahl von 10, 15, 20, 30 und 50 Bogenlampen oder einer entsprechenden Anzahl Glühlampen. Die Stromkreise der Dynamomaschine und die 32 äuſseren Linien münden alle in einen groſsen Generalumschalter (Switch-Board) zusammen, welcher jede beliebige Verbindung der Dynamo unter einander ermöglicht. Ebenso können die sämmtlichen äuſseren Stromkreise unter einander und beliebig mit den Dynamo verbunden und endlich Umschaltungen von einer Serie Dynamo zu einer anderen in kürzester Zeit vorgenommen werden, ohne merkliche Störung der anderen. Die Dynamomaschinen können an jede der Dampfmaschinen angehängt werden, welcher Wechsel eine zeitlang täglich stattfand, da nicht dieselben Dampfmaschinen bei Tag und bei Nacht liefen. — Alle zu dem »Switch-Board« führenden Drähte laufen unter hölzernen Verschalungen an der Decke entlang. Das »Switch-Board« vermittelt die Kontakte durch Stöpsel, die Verbindung mit den Dynamo geschieht durch dicke Kabel. Lose Kabelstücke, die an beiden Enden Stöpsel tragen, vermitteln die Verbindung zwischen Luftleitungen und Maschine. In jeden Stromkreis ist auſserdem ein Blitzableiter eingeschaltet. —

Die Stanton Street Station hat gegenwärtig nur bei Nacht zu laufen, nachdem die Gesellschaft sich entschlossen hat, nur eine ihrer Stationen, diejenige der Fulton Street, bei Tag und bei Nacht ohne Unterbrechung laufen zu lassen. Jede der United States Illuminating Company angehörende New-Yorker Luftleitung kann sofort bei Tag in den Stromkreis der Fulton Street Station eingeschaltet werden.

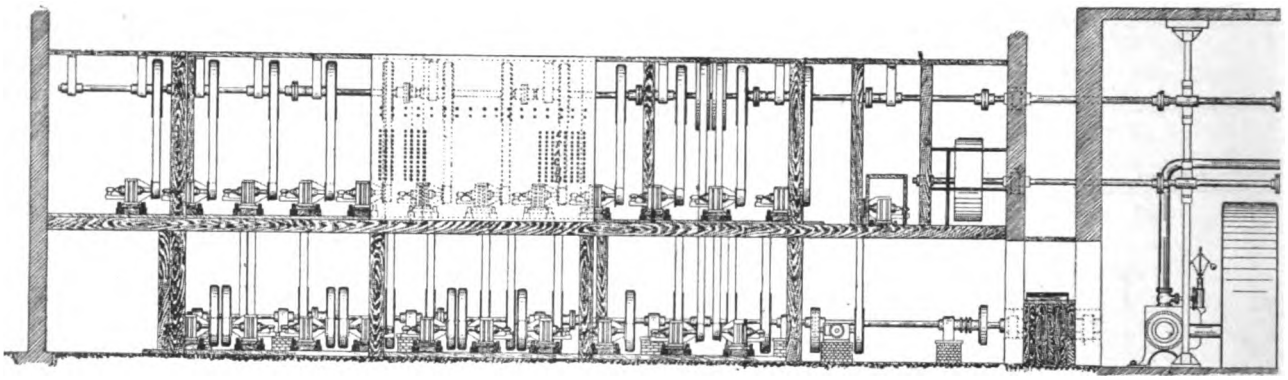
Die Stanton Street Station arbeitet mit einem vergleichsweise kleinen Stab von Beamten, bestehend aus: 1 Ingenieur, 2 Heizern, 1 Kohlenfahrer, 2 Dynamomaschinenwärtern, 1 Oeler und 10 Wärtern für das Zurichten der Lampen. Ungeachtet dieser kleinen Bedienungsmannschaft arbeitet aber die Stanton Street Station in vorzüglichster Weise; so oft ein neuer Distrikt zu beleuchten ist, werden die Lampen erst dann in Betrieb gesetzt, wenn die ganze An-

Digitized by Google

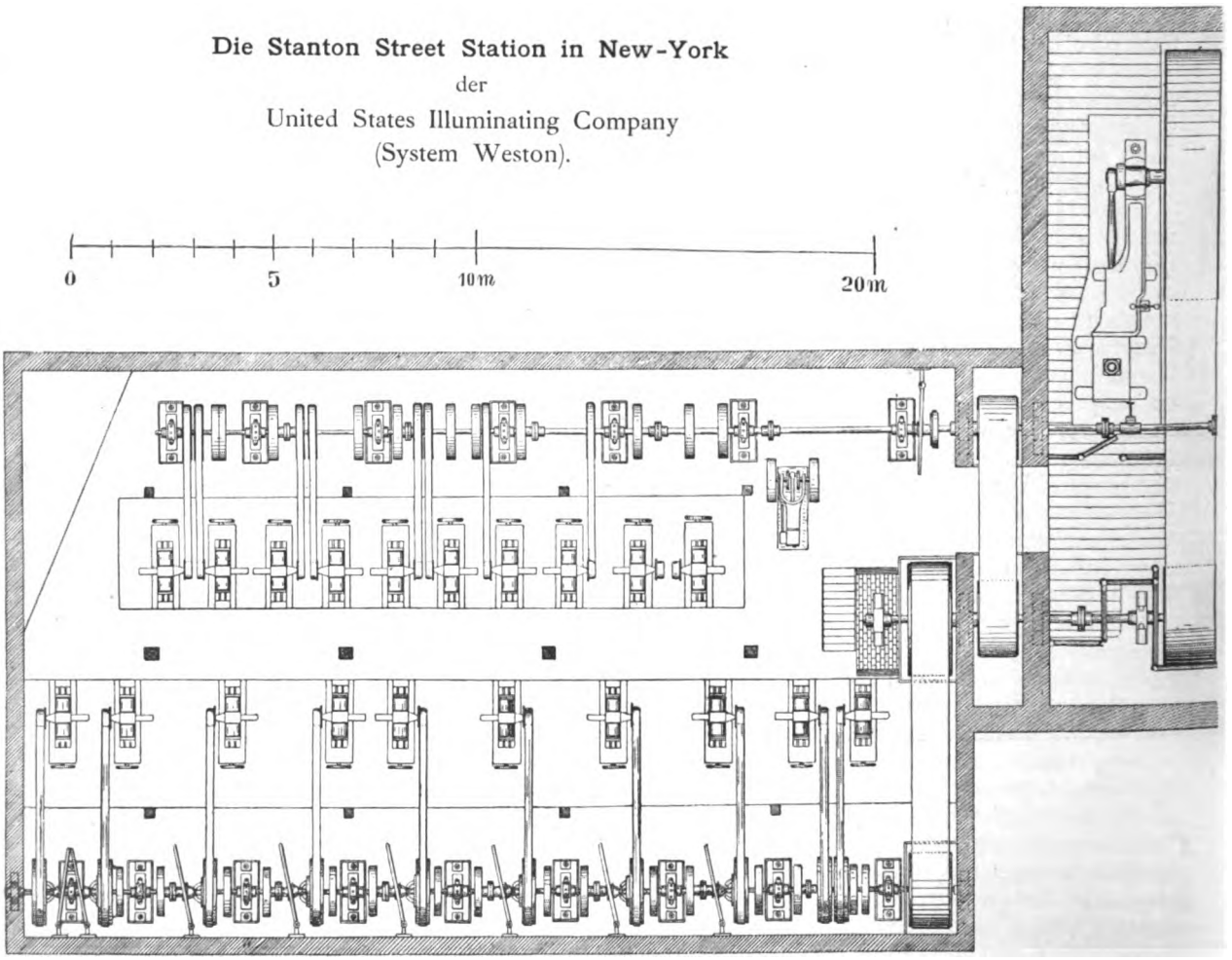
lage bis in die kleinsten Details vollständig durchgeführt ist.

Aufser diesen Stationen sind nach Weston-System noch mehrere der sogenannten Ferryboats (Dampffähren) beleuchtet: 8 Boote der Pennsylvania Railroad Company, zwischen New-York und Jersey City laufend, 4 Boote an der Weehaken Ferry der New-York—Westshore—Buffalo-Eisenbahn, zwischen der 42sten Strafse in New-York und Jersey City laufend, ferner

Fig. 36.



Dynamoraum.



Grundrifs.

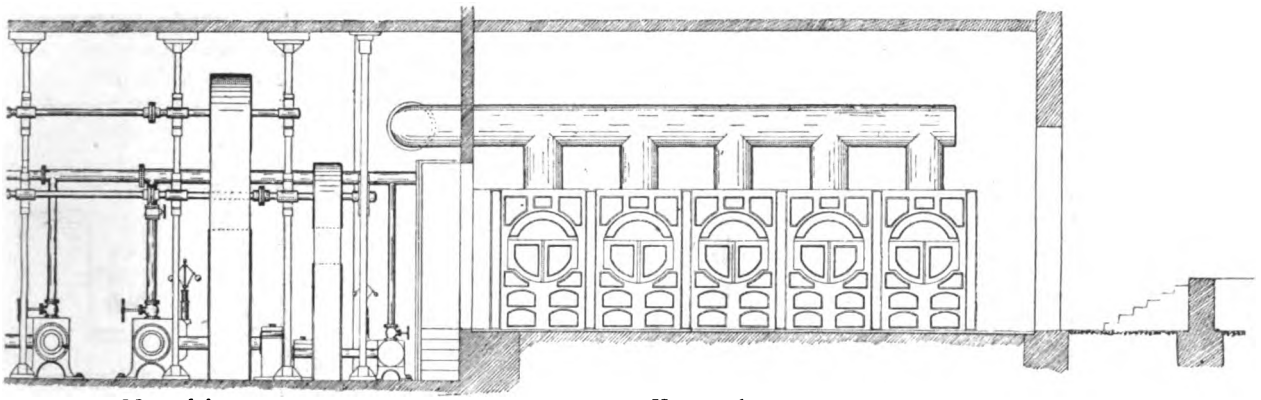
Digitized by Google

das Ferryboat »Fulton« der Union Ferry Company zwischen New-York und Brooklyn über den East River, zusammen 13 Ferryboats, die mit Weston-Glühlicht beleuchtet sind, jedes mit 60 Lampen an Leuchtern von 6 Glühlichtern montirt. Die zugehörigen Dynamomaschinen werden von einer schnell laufenden Dampfmaschine getrieben, die im Kesselraum aufgestellt wird.

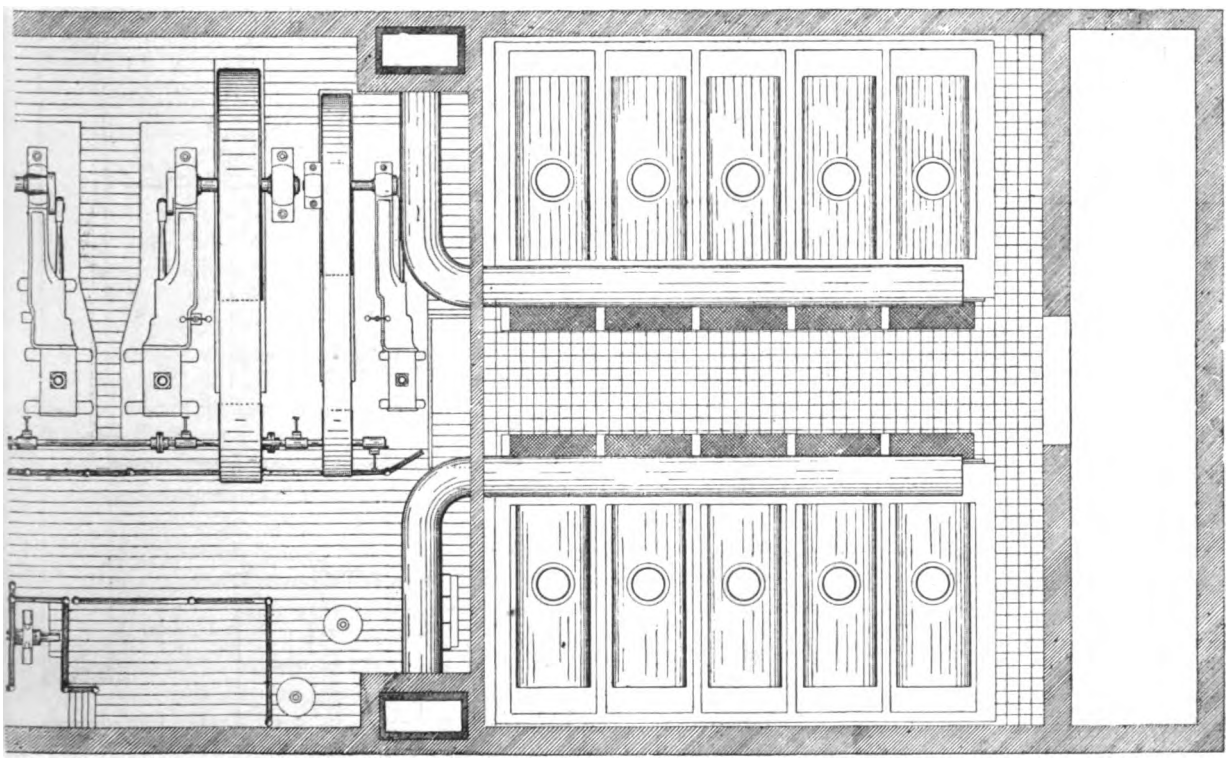
Schliefslich haben wir noch einmal zu wiederholen, dafs die berühmte Brooklyn-Bridge durch 70 Weston-Bogenlampen, in 2 von einander unabhängigen Stromkreisen montirt, beleuchtet wird. Die bezügliche Station, auf der Brooklyner Seite befindlich, besteht aus 4 Weston-Dynamo, jede für 20 Lampen, von denen je 2 hinter einander geschaltet sind, getrieben von 2 Corlifs-Maschinen (Watts-Campbell-Typus).

Wir wollen zum Schlusse nach Angaben der Lumière électrique noch einige statistische Daten über die Ausdehnung der United States Electric Lighting Company folgen lassen.

Fig. 37.



Maschinenraum. Kesselraum.



Grundrifs.

Digitized by Google

Diese Gesellschaft hat in Betrieb:

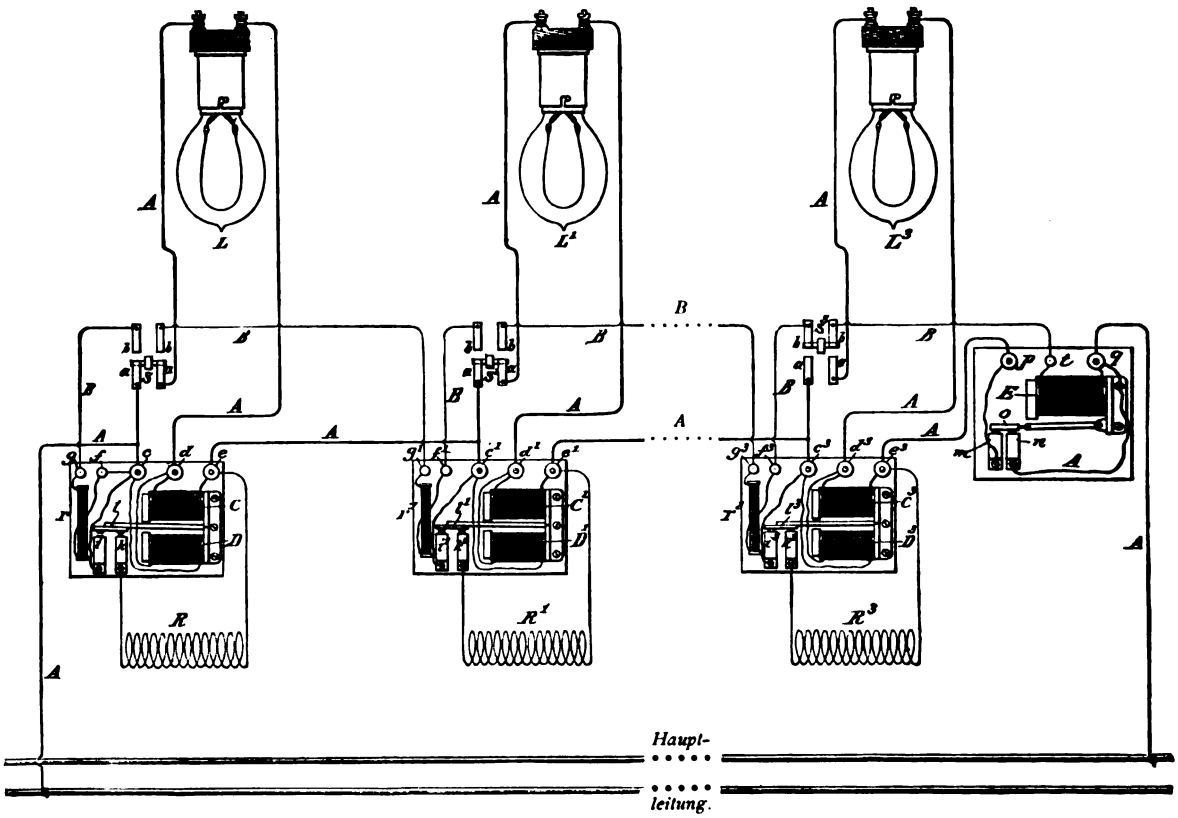
	Pferdest.
In New-York (3 Zentralstationen)	2 000,
Sonstige Anlagen, Beleuchtung der Brooklyn-Bridge	1 000,
In verschiedenen anderen amerikanischen Städten (kleinere Installationen) für Bogenlicht	5 000,
- Glühlicht	5 000,
Gröfsere Anlagen	10 000,
	23 000.

Gewifs eine stattliche Anzahl.

durch mehrere feine Platindrähte gebildeten Strang, der mit den Enden des Kohlenbügels durch kleine Schräubchen verbunden ist.

Die Basis der Lampe besteht aus einer zylindrischen Messinghülse, welche den Hals der Glaskugel umgiebt und mit demselben verkittet ist. Jene Hülse hat ein hölzernes Bodenstück, auf dem zwei die Enden der Leitung zu dem Kohlenbügel bildenden Kontaktplatten sitzen. Der Lampenfufs ist ebenfalls mit zwei mit den Klemmen in Verbindung stehenden Kontaktplatten versehen.

Fig. 38.



Nachträge und Ergänzungen.

Da die kürzlich (Februarheft dieser Zeitschrift) gebrachte Besprechung der grofsen Glühlampen Westons und deren Schaltung in parallele Serien von je 4 noch manche Frage offen läfst, so wird es wohl am Platze sein, noch einige ergänzende und berichtigende Mittheilungen zu machen, nachdem mir von Newark aus bereitwilligst nähere Daten zugesandt wurden, welche die deutsche Fachwelt wohl interessiren dürften.

Der Kohlenbügel der S. 74 in $\frac{1}{4}$ natürlicher Gröfse abgebildeten 125 Kerzenlampe ist 12 Zoll engl., also etwa 300 mm lang. Die Lampe erfordert 2,9 Voltampère für 1 Kerzenstärke. Um die Ausdehnung und Zusammenziehung der Platin-Zuführungen so unschädlich wie möglich zu machen, bestehen dieselben aus einem

Die von Weston für diesen Betrieb konstruirten Dynamo haben folgende Dimensionen:

No.	Anzahl der Lampen	Kerzenstärke für die Lampe N.-K.	Elektromotorische Kraft Volt	Stromstärke Ampère	Tourenzahl	Gewicht Pfund engl.
3M	6	125	150	13,8	1 200	500
5M	12	125	150	27,6	1 100	1 140
6M	25	125	150	57,5	1 020	2 200
7M	50	125	150	115	1 000	2 988
8M	100	125	150	230	950	5 300.

Die hohe elektromotorische Kraft, welche diese Lampe erfordert, ermöglicht grofse

Digitized by Google

Oekonomie in der Anlage der Leitung. Bei kleineren Anlagen oder bei solchen Zentralstationen, bei denen der Radius 450 bis 600 m nicht übersteigt, wird gewöhnliche Parallelschaltung in Anwendung gebracht.

Weston liefs mir obige Tabelle mit der ausdrücklichen Bemerkung zukommen, dafs die angegebenen Werthe für elektromotorische Kraft und Stromstärke als solche Minimalwerthe zu betrachten sind, die einer geringeren, als der angegebenen Geschwindigkeit entsprechen, so dafs also die Daten der Tabelle nicht genau zusammengehören.

Die für gröfsere Entfernung, als die angeführte, in Anwendung kommende Serien-Parallschaltung haben wir bereits S. 77 in Fig. 14 dargestellt, ohne jedoch auf die Einzelheiten näher einzugehen, was wir jetzt mit Hülfe beistehender Fig. 38 nachholen wollen, auf welcher wir unten links beginnen.

Der Zweig A der Hauptleitung geht zunächst zu den unteren Kontaktfedern a, a des Umschaltess S, dann durch die Lampe L zur Klemme d, umläuft dann den Elektromagnet C, gelangt zur Klemme e, um dann zum nächsten Umschalter S' weiter zu führen. In genau derselben Weise führt dieser Stromkreis durch Umschalter S' nach Lampe L' und Elektromagnet C' durch Umschalter S^2 nach Lampe L^2 und Elektromagnet C^2 zu Umschalter S^3. Dieser aber ist bei a, a offen, dagegen geht eine Abzweigung zur Klemme c^3, von da durch die mittels des vom Elektromagnet C^3 abgefallenen Ankers verbundenen Kontaktpunkte i^3, k^3 zum Rheostaten R^3, dessen Widerstand demjenigen der brennenden Lampe entspricht, zur Klemme e^3. Von da zur Klemme p weiter nach den durch den Anker o verbundenen Kontaktpunkten m und n über q zur anderen Hauptleitung. —

Wir haben auf diesem Wege sämmtliche 4 automatische Lampenausschalter und den rechts befindlichen automatischen Zweigausschalter berührt. Erstere unterschieden sich in der Figur nur dadurch, dafs bei den drei ersten der Nebenschlufs c, i, k, R, e bezw. c', i' k', R', e' und c^2, i^2, k^2, R^2, e^2 durch die an ihren Elektromagneten anliegenden Anker l, l', l^2 unterbrochen, dagegen beim vierten durch l^3 hergestellt ist.

Eine Ableitung B dieses Stromkreises geht ferner bei c durch die Widerstandsrolle r von 5000 Ohm zu den oberen Kontaktfedern b des Umschalters S über Rolle r' (5000 Ohm) nach S', r^2 (5000 Ohm) nach S^2, r^3 (5000 Ohm) nach S^3 zur Klemme t, durch den Elektromagnet E (Widerstand ebenfalls 5000 Ohm) nach Klemme q und vereinigt sich hier mit Leitung A.

Denken wir uns die ganze soeben verfolgte Leitung zunächst stromlos, so dafs die drei Anker l, l' und l^2 ebenfalls wie l^3 von ihren Elektromagneten abfallen, so stehen einem hierauf durchgeschickten Strome bei c, c' und c^2 die beiden Wege nach oben durch S, S' und S^2 und nach unten durch i, k, R, i' k' R' und i^2, k^2, R^2 gleicherweise so lange offen, bis bei gröfserer Stromstärke die Elektromagnete C, C', C^2 durch Aufheben der Anker den unteren Weg verschliefsen. Sollte dann einer der drei ersten Umschalter S, S', S^2 umgelegt werden, wie S^3 in der Figur gezeichnet ist, oder sollte eine der drei ersten Lampen L, L', L^2 durchbrennen, so eröffnet sofort der betreffende herabgefallene Anker den Weg zum unteren Kompensationswiderstande, so dafs der Gesammtwiderstand der Leitung unverändert bleibt.

Damit aber in diesem Falle gewissermafsen eine doppelte Sicherheit für richtiges automatisches Funktioniren der Apparate besteht, sind noch die unteren Elektromagnete D, D', D^2, D^3 angebracht, mit sehr dünnem Drahte bewickelt, deren Widerstand so grofs ist, dafs nur ein ganz schwacher Zweigstrom dieselben umläuft, welcher eine geringe Anziehung auf die Anker ausübt im Vergleich mit der bei normaler elektromotorischer Kraft seitens der Elektromagnete C, C', C^2, C^3 ausgeübten Kraft. Wenn eine Lampe bricht, wobei, wie dies manchmal vorkommt, sich ein Bogen bildet, welcher den Stromkreis erhält, so zieht der sofort wirksam gewordene Elektromagnet D den Anker von C ab, und der Rheostat R ist eingeschaltet, so dafs in den anderen Lampen kein Zittern zu bemerken ist.

Wenn eine Lampe ausgeschaltet wird, geht die in Erwärmung des betreffenden Rheostaten sich verwandelnde Energiemenge natürlich verloren. Dieser Verlust kann bei der Serien-Parallelschaltung nicht vermieden, dagegen durch den Erdausschalte-Stromkreis B auf ein Minimum herabgebracht werden.

Die in Fig. 20 und 21, S. 79, dargestellten Ausschalter werden gerade bei dieser Serien-Parallelschaltung in S, S', S^2 . . . in Anwendung gebracht. Sobald dieselben alle vier von a, a nach b, b umgelegt sind, ist der Stromkreis B geschlossen und durch Anziehen des Ankers der Elektromagnete E der Stromkreis A bei m, n geöffnet. — Der erstere besitzt einen sehr hohen Widerstand (25 000 Ohm) und die in demselben verrichtete Arbeit ist $= \frac{E^2}{R}$ $= \frac{640^2}{25\,000} = 16$ Watt bei einer Stromstärke von $\frac{640}{25\,000} = 0{,}026\ A =$ einem praktisch verschwindend geringen Betrag.

Die Weston-Dynamo für 20 Bogenlampen liefert bei 650 Volt etwas über 25 Ampère.

Digitized by Google

Eine Serie von vier 125 Kerzenlampen erfordert 640 Volt und 10 Serien absorbiren 23 Ampère, so dafs also mit einer 20 Bogenlampenmaschine 40 Glühlampen in Serien-Parallelschaltung betrieben werden können.

Es ist jedenfalls von Wichtigkeit, dafs diese grofsen Glühlampen in demselben Stromkreise brennen können wie die Bogenlampen.

Einfache Bogenlampe für Projektionszwecke.

Von Richard Rühlmann.

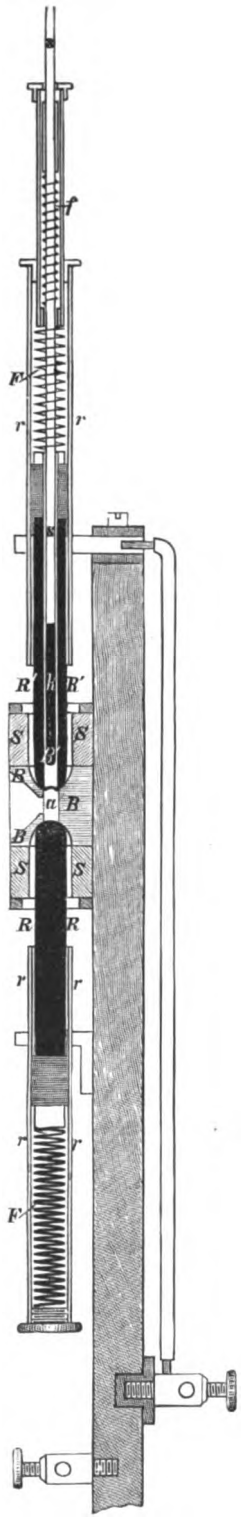
Eine Lampe, welche für Projektionszwecke dienen soll, sei dies nun im Hörsaal oder bei öffentlichen Schaustellungen, im Kopirzimmer des Photographen, bei Effektbeleuchtungen, im Theater oder für Beleuchtung ferner Punkte mit Hülfe des Fresnel'schen Scheinwerfers, hat wesentlich anderen Anforderungen zu genügen, als eine für Erleuchtung gröfserer Räume bestimmte elektrische Lampe. Die erste und wichtigste Anforderung, welche man an eine für Projektionszwecke dienende Lampe zu stellen hat, ist die, dafs der Ort des Lichtbogens unveränderlich in Beziehung zum Lampenkörper bleiben mufs. Der Lichtbogen darf nicht, wie dies bei den meisten für Beleuchtungszwecke verwendeten Bogenlampen der Fall ist, mit dem fortschreitenden Abbrennen der Kohlen den Ort ändern. Wünschenswerth ist ferner, dafs das Licht der Lampe möglichst ruhig sei und von Stromschwankungen nicht sehr beeinflufst werde.

Für viele Fälle ist es auch wünschenswerth, dafs das Licht von einem etwas gröfseren Raum ausgeht, als ihn die leuchtenden Kohlenspitzen in dem Lichtbogen der gewöhnlichen Bogenlampen darbieten.

Als Forderung von untergeordneter Bedeutung wäre zu bezeichnen: eine möglichste Schlankheit mindestens des Obertheiles der Lampe, damit dieselbe leicht in die Laterne der jetzt so viel verwendeten Projektionsapparate oder in die optische Bank eingeführt werden kann. Für Effektbeleuchtungen aber mufs die Lampe in jeder beliebigen Stellung gleich gut funktioniren; es dürfen also keine Theile daran sein, welche durch Wirkungen der Schwerkraft wesentlich beeinflufst werden oder gar von dieser abhängen, wie bei der Lampe von Fein oder Stöhrer. Ebenso ist es wünschenswerth, dafs derjenige, welcher mit der Lampe operirt, von den Strahlen derselben nicht getroffen wird, damit er vollständig ungestört die Wirkungen des Lichtes beobachten kann, ohne selbst durch dasselbe geblendet zu werden.

Allen diesen Ansprüchen genügt die im Nachstehenden beschriebene Lampe meiner Meinung nach etwas besser, als die meisten bisher für Projektionszwecke verwendeten Bogenlampen.

Fig. 1.



Aus der beistehenden schematischen Zeichnung, Fig. 1, erkennt man sofort, dafs der Lampe derselbe Konstruktionsgedanke zu Grunde liegt, auf welchem die sogenannte Soleillampe und zahlreiche verwandte Anordnungen beruhen.

Die beiden Kohlenstäbe *R* und *R'* werden durch schwache Federn *F*, *F* in die Höhlungen eines aus einem unschmelzbaren und wenig verdampfbaren Mineral hergestellten Blockes *B* gedrückt, in dem sich eine Rinne *a* befindet, in welcher sich der Lichtbogen entwickelt. Durch eine nach vorn gekehrte, kraterartige Oeffnung des Blockes, welche mit der Rinne kommunizirt, gelangt das Licht nach aufsen.

Die Kohlen *R* und *R'* sind an Kupferstäben befestigt und werden durch Kupferröhren *r*, *r* geführt, in welchen sie leicht beweglich sind.

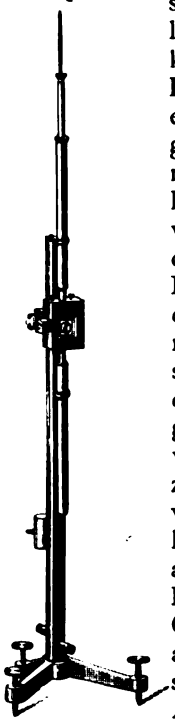
Die untere Kupferröhre und durch sie die homogene Kohle *R* sind durch das Lampengestell mit dem positiven Pole der Zuleitung verbunden. Die obere Röhrenkohle *R'* ist vom Lampengestell isolirt und mit dem negativen Pole der Elektrizitätsquelle verbunden. Die Bildung des Lichtbogens wird dadurch eingeleitet, dafs man durch Herabdrücken des im Hohlraume der Röhrenkohle *R'* beweglichen Stiftes *s* die mit *s* verbundene dünne Anzündekohle *k* zur Berührung mit der unteren Homogenkohle *R* bringt. Sowie der Strom überzugehen begonnen hat, läfst man durch die dritte Feder *f* den Stift *s* und die dünne Anzündekohle *k* wieder heben.

Digitized by Google

Durch die intensive Hitze, welche sich an den glühenden Kohlen entwickelt, werden die benachbarten Theile des Mineralblockes mit ins Glühen versetzt und erleichtern den Uebergang der Elektrizität im Lichtbogen nicht unwesentlich.

Da der Querschnitt des Kanales *a*, in welchem der Lichtbogen übergeht, beträchtlich kleiner als derjenige der Kohlenstäbe *R*, *R'* ist, so macht er das Zusammenlaufen der Kohlen unmöglich, während die Federn *F*, *F* die Kohlen immer in dem Mafse nachschieben, als sie abbrennen. Der Kanal *a* ist jedoch weit genug, um der dünnen Anzündekohle *k* den Durchgang zu gestatten.

Fig. 2.



Beim Anzünden empfiehlt es sich, diese dünne Kohle *k* recht langsam in die obere Röhrenkohle zurückzuziehen, damit der Lichtbogen in dem Mafse, als er sich vergröfsert, seine Umgebung erwärmt. Geschieht dies nicht, so erlischt anfänglich die Lampe leicht. Selbstverständlich werden die Mineralblöcke infolge der durch die ungleichmäfsige Erwärmung veranlafsten Ausdehnung sehr bald durch zahlreiche Risse und Sprünge durchsetzt. Die Blöcke werden jedoch durch einen Kasten von gebranntem Speckstein *S S*, in welchen sie genau hineinpassen, zusammengehalten, so dafs, auch wenn sie Sprünge bekommen haben, die Blöcke nicht aus einander fallen können. Dieser Kasten *S S* selbst sitzt in einem Gehäuse aus Gufseisen, welches an das Lampengestell angeschraubt ist und ein leichtes Auswechseln der Mineralblöcke ermöglicht, wenn diese mit der Zeit unbrauchbar geworden sind.

In Folge der hohen Temperatur erfährt die kohlensaure Magnesia, welche den Hauptbestandtheil des zur Herstellung der Blöcke dienenden Materials bildet, eine Dissociation, bei welcher die Kohlensäure entweicht und ein Theil des zurückgebliebenen Magnesiumoxyds verdampft. In dem Gebrauche vorzugsweise Magnesium enthaltender Mineralblöcke und der Anwendung der Umhüllung von gebranntem Speckstein liegt ein wesentlicher Unterschied von der Soleillampe. Bei dieser werden bekanntlich Marmorblöcke in einem aus Granit hergestellten Gehäuse benutzt.

Der reine kohlensaure Kalk, welchen man in der hier beschriebenen Lampe selbstverständlich ebenso gut anwenden könnte, und den ich der Einfachheit wegen ebenfalls oft benutze, hat den grofsen Nachtheil, dafs er beim Abkühlen aus der Luft begierig Wasser und Kohlensäure anzieht und dabei zu Pulver zerfällt. Gerade die Wahl eines geeigneten Materials für die Herstellung der Blöcke hat bedeutende Schwierigkeiten veranlafst, und meine Versuche nach dieser Richtung hin sind noch nicht ganz zum Abschlusse gelangt.

Verhältnifsmäfsig am besten bewährt haben sich Blöcke aus gewissen Magnesitsorten, jedoch sind diese ziemlich schwer herzustellen, da dies ein sehr hartes und sprödes Mineral ist. Leichter bearbeitbar und nicht minder dauerhaft ist Dolomit.

Der Umstand, dafs bei dieser Lampe der Lichtbogen in dem hoch erhitzten, weifsglühen-

Fig. 3.

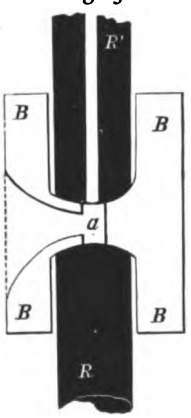
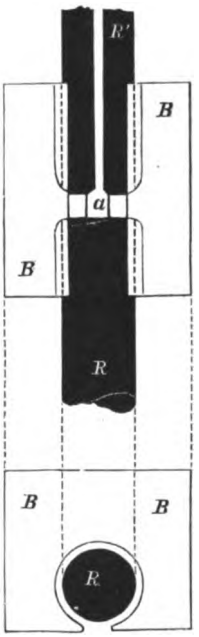


Fig. 4.



den Kanal übergeht, hat den grofsen Vorzug, dafs der vom elektrischen Strome zu überwindende Widerstand viel geringer ist als sonst. Während eine Bogenlampe, welche in freier Luft bei 2 bis $2^1/_2$ mm Lichtbogen mit 8 bis 10 Ampère Stromstärke brennt, eine Lampenspannung von durchschnittlich 45 bis 47 Volt besitzt, beträgt die Klemmenspannung meiner Lampe bei einem durchschnittlichen Kohlenabstande von 8 bis 10 mm nur 30 Volt.

Die bei meiner Lampe gewählte Anordnung gestattet aufserdem den Gebrauch verhältnifsmäfsig dicker Kohlenstäbe; auch ist der Kohlenabbrand, weil die glühenden Kohlenspitzen minder dem Luftzutritt ausgesetzt sind, sich vielmehr in einer kohlensäurereichen Atmosphäre befinden, aufserordentlich gering.

Der äufsere Aufbau der Lampe, aus Fig. 2 ersichtlich, ist so gewählt, dafs sie ohne

Digitized by Google

Weiteres in den unter dem Namen Skioptikon von Romain Talbot, Fritz, Liesegang und Stöhrer in den Handel gebrachten Projektionsapparaten verwendet werden kann.

Ein Hauptvortheil dieser Einrichtung ist der, dafs die Lampe jederzeit gebrauchsfertig ist und alles Licht nur nach vorn wirft, so dafs, wenn man von der Seite oder von hinten in die geöffnete Laterne des Skioptikons hineinsieht, durch Seitenlicht nicht geblendet wird. Das Licht der Lampe ist in Folge des verdampfenden Magnesiums etwas rosa gefärbt; für Projektionszwecke ist dies jedoch unwesentlich und für Effektbeleuchtungen sogar von Vortheil.

Die Lichtstärke der Lampe ist, wenn man Blöcke verwendet, die vorn nur kraterartig ausgehöhlt sind (vgl. Fig. 3), bei gleichem Konsum an elektrischer Energie allerdings geringer, als die einer Siemens'schen Kontaktlampe, deren positive Kohle man, um das Licht mehr nach vorn zu bekommen, etwas zurückgestellt hat. Es rührt dies davon her, dafs alsdann das Licht der Kohlenspitzen selbst nicht zur Wirkung kommen kann, sondern von den vorderen Rändern des Mineralblockes verdeckt wird.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, habe ich neuerdings die Mineralblöcke vorn parallel der Axe der Kohlen aufgeschnitten oder auch den ganzen vorderen Theil des Blockes weggenommen (vgl. Fig. 4). Dann ist die Lichtstärke nicht unbeträchtlich gröfser, als die anderer Lampen unter sonst gleichen Verhältnissen, aber die Blöcke sind dann auch einer etwas rascheren Abnutzung unterworfen.

Die Lampe kann ihrer einfachen mechanischen Anordnung wegen äufserst billig hergestellt werden. Herr Mechaniker Max Kohl in Chemnitz, dem ich die Ausführung übertragen habe, verkauft dieselbe mit allem Zubehör für 60 Mark.

Anwendung des elektrischen Lichtes bei Portraitaufnahmen.

Von L. SCHARNWEBER in Kiel.

Die Verwendung des elektrischen Lichtes in der Photographie war bis jetzt eine sehr beschränkte, nur einige wenige der gröfseren Ateliers haben mit mehr oder weniger Erfolg Aufnahmen bei elektrischer Beleuchtung gemacht. Die Ursachen der seltenen Anwendung dieses für photographische Zwecke so ausgezeichneten Lichtes sind hauptsächlich in Folgendem zu suchen.

Erstens hatte sich die Elektrotechnik, vielleicht wegen zu geringer Anregung, noch nicht genügend mit der zweckmäfsigsten Einrichtung und Anbringung solcher Apparate befafst, und zweitens ist eine vollständige Anlage für elektrische Beleuchtung noch immer etwas kostspielig und bedarf der Beschaffung eines geeigneten Raumes zum Aufstellen des Motors und der Dynamomaschine, sowie eine verständnifsvolle Behandlung. Es darf daher nicht Wunder nehmen, dafs die Gründe zur Anschaffung dieses Lichtes schon sehr zwingende sein müssen, wenn sich hin und wieder Jemand dazu entschliefst.

Es mag daher eine Einrichtung Erwähnung verdienen, welche von mir im November v. J. bei dem Hofphotographen Höffert in Hamburg ausgeführt wurde.

Das photographische Atelier ist im ersten Stock eines Hintergebäudes gelegen und wird bei den starken Nebeln, welche im Herbst in diesen Küstenstrichen vorherrschen, oft schon um 3 Uhr Nachmittags so dunkel, dafs eine Aufnahme nur noch bei elektrischem Lichte möglich ist.

Im Vorderhause ist für den Juwelierladen und das Comtoir der Herren Brahmfeld & Gutruf eine Glühlichtanlage mit Lampen von 50 Volt Spannung angelegt. Die vorhandene Dynamomaschine wird durch einen Gasmotor angetrieben, und etwa 2 Pferdekräfte sind übrig. Es wurde nun beschlossen, diese übrige Kraft für das photographische Atelier herzugeben. Der Strom zum Betriebe der Bogenlampe, welche für die Portraitaufnahme verwendet wird, ist einer Compound-Dynamomaschine entnommen, und die Bogenlampe ist von einer Stromstärke von etwa 15 Ampère parallel mit den Glühlampen geschaltet.

Beistehende Figur zeigt im Allgemeinen die Einrichtung der Lampe.

Der innen mattweifs angestrichene Schirm *S* ist auf einem Stative derartig befestigt, dafs er mittelst Zahnrades und Kurbel gehoben und gesenkt werden kann. Aufserdem ist er um seine vertikale wie horizontale Axe drehbar und das ganze Stativ auf Rollen fahrbar.

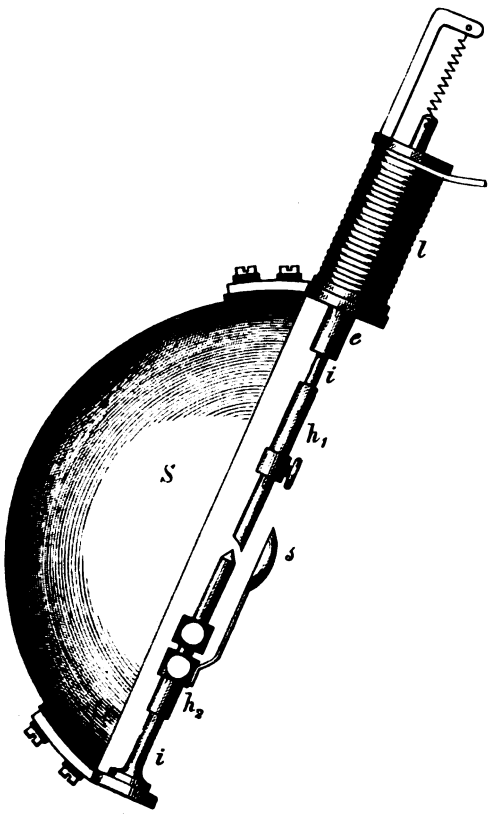
Auf der oberen Seite des Schirmes ist das Solenoid *l* isolirt von ersterem angebracht; in demselben befindet sich der Halter der positiven Kohle mit Eisenrohr *e*, an einer Spiralfeder hängend, welche letztere auch zur Regulirung der Lichtbogenlänge dient.

Auf der anderen Seite des Schirmes ist ebenfalls isolirt der Halter der negativen Kohle verschraubt. Die Einrichtung ist von selbst verständlich. Das Licht ist selbstregulirend bei denkbar einfachster Einrichtung. Das Licht regulirt allerdings nur etwa 20 bis 30 Minuten lang selbstthätig, da der Eisenkern nach Ablauf dieser Zeit zu weit aus dem Solenoid herausgetreten ist, um von letzterem noch mit gleicher Kraft angezogen zu werden; es werden dann die Kohlenhalterhülsen h_1 und h_2 auf den Stäben *i*, *i* nach oben geschoben und dadurch

Digitized by Google

der Abbrand der Kohlen ausgeglichen. Dies ist weiter kein Nachtheil der Lampe, da das Licht ja immer nur in kürzeren oder längeren Intervallen gebraucht wird.

Die negative Kohle steht etwas weiter in den Schirm hinein wie die positive, damit der Krater der letzteren sich nach dem Schirm zu aushöhlt; es ist auch vortheilhaft, den Lichtbogen in $\frac{2}{3}$ der Höhe des Schirmes anzubringen. Vor dem Lichtbogen ist ein auf h_2 verschiebbarer kleiner Reflektorschirm s angebracht, welcher verhindert, dafs direktes Licht das Objekt trifft.



Das aus dem Schirme diffus vertheilte Licht trifft das Objekt und wird zum Theil noch von weifsen Schirmen zurückgeworfen, um die Schattenseiten aufzulichten.

Sobald die Reflektorlampe ausgebraucht ist, wird eine mit einer Glasglocke versehene Bogenlampe zur allgemeinen Beleuchtung des Ateliers eingeschaltet. Trotzdem nun diese Umschaltungen öfters vorkommen, werden beim Glühlicht keine Zuckungen wahrgenommen. Diese Beleuchtung war jetzt den ganzen Winter hindurch durchaus zufriedenstellend in Gebrauch, und es haben nicht nur Aufnahmen einzelner Personen, sondern auch solche von Gruppen ausgeführt werden können.

Die Inventions Exhibition in London.

(Erster Bericht.)

Die »Exhibition of inventions« ist am 4. Mai in South Kensington eröffnet worden; sie soll dem Publikum die seit 1862 eingeführten Erfindungen vor Augen führen und bildet daher gleichsam eine Illustration zu der grofsen Masse von Patenten, welche in neuerer Zeit ertheilt worden sind.

Und wie unter den verschiedenen Patentklassen die für elektrische Apparate die reichste ist, so steht auch hier die elektrische Abtheilung die erste Linie. Zwar sind die elektrischen Apparate und Maschinen nicht alle lediglich »zum Ausstellen« da, sondern sie dienen auch zur Beleuchtung der weitläufigen Gebäude und Anlagen der Ausstellung. Es ist um so interessanter, dieselben zu studiren, als man sie unter normalen Verhältnissen in Thätigkeit sieht. — Die Verwaltung der Ausstellung hat z. B. die Glühlampen, unter Garantie für die Dauer der Ausstellung, mit 30 % Rabatt angekauft, für die Dynamo bezahlt sie eine Miethe, die wahrscheinlich meistens sehr bescheiden ausfällt.

Die Gebäude und Anlagen sind wohl manchem Leser von den früheren Ausstellungen, der Fisheries Exhibition (1883) und der Health Exhibition (1884), bekannt. Sie sind im Grofsen und Ganzen unverändert geblieben, die Beleuchtung dagegen ist wesentlich vermehrt und bedeutend verbessert worden. Die Beleuchtungsanlagen der Exhibition of inventions bilden gewifs die grofsartigste und die reichste Zusammenstellung elektrischer Maschinen und Apparate, welche je zu sehen war. Fast alle bekannten Systeme sind mit einem gröfseren oder kleineren Material vertreten, welches täglich mehrere Stunden in Thätigkeit ist und regelmäfsig 5 Monate hinter einander sein mufs; dieser Zeitraum bildet gewifs schon eine ordentliche Probezeit, nach welcher auf den Werth der verschiedenen Apparate mit ziemlicher Gewifsheit geschlossen werden kann.

Wie gesagt, giebt es nirgends eine grofsartigere Zusammenstellung elektrischer Apparate; hier sind Bogenlampen so nahe an einander, wie man sonst Glühlampen neben einander sieht, und die Glühlampen sind in solchen Massen vorhanden, dafs sie wohl den schönsten britischen Nebel durchsichtig machen würden.

Für die Zukunft der Elektrizität ist es zu wünschen, dafs bei solchen Gelegenheiten mit dem Lichte nicht zu sehr gespart werde; die Gastechniker haben den Fortschritten der elektrischen Beleuchtung nicht müfsig zugesehen; sie zeigen auf der Ausstellung prächtige Lichter und sparen ihren Stoff keineswegs.

Wie gesagt, ist die elektrische Beleuchtung im Allgemeinen eine splendide. Nur in einem Theile ist merkwürdig mit den Lampen gespart worden. Vom Bahnhofe South Kensington

Digitized by Google

führt eine unterirdische Galerie, subway genannt, zur Ausstellung, und es sind in dieser Galerie eine Anzahl Glühlampen aufgestellt worden. Die Gaslaternen haben jede drei starke Brenner und die Glühlampen haben eine Lichtstärke von höchstens 16 Kerzen, woraus sich leicht schliefsen läfst, dafs der Effekt keineswegs zu Gunsten der Elektrizität ausfällt. Dafs die Feinde der elektrischen Beleuchtung hieraus einen bedeutenden Nutzeffekt zu ziehen wissen, kann man sich denken; das Publikum seinerseits konstatirt einfach, dafs die elektrischen Lampen den Gaslaternen nicht gleichkommen und zieht den Schlufs: »Gas ist heller als Glühlicht«, ohne zu fragen, wie viel mal billiger letzteres im vorliegenden Fall ausfällt.

Im Ganzen brennen täglich in den Ausstellungsräumen und in den Anlagen 450 Bogenlampen und etwa 20 000 Glühlampen. Obgleich die Ausstellung eine internationale ist, bietet die elektrische Abtheilung fast keine ausländischen Produkte und finden wir in der grofsen Anzahl der ausstellenden Firmen fast nur englische Fabrikate. Es mag dies seinen Grund darin haben, dafs die meisten ausländischen Systeme in England von einer inländischen Firma vertreten sind.

Die bedeutendste Ausstellung für Glühlicht ist die der bekannten Firma Siemens Brothers. Dieses Haus hat die Gartenanlagen in wundervoller Weise beleuchtet und hierzu beinahe 10 000 Glühlampen gebraucht. Die Wirkung ist prachtvoll, man möchte sagen mährchenhaft, wenn Glühlampen und Mährchen etwas besser zusammen pafsten.

Die Tausende von Lampen (Swan-Lampen zu 5 und 10 Kerzen) sind an der Hauptlinie der Gebäude, in den Bäumen, am Rande der Blumenbeete als Bordüre, im Wasser u. s. w. dicht neben einander angebracht und glänzen jeden Abend in allen möglichen Farben.

Die ganze Anlage ist in dem kurzen Zeitraume von 11 Wochen ausgeführt worden und ist nach allgemeinem Urtheil ein Meisterwerk. Es handelte sich nicht blos darum, 10 000 Lampen aufzustecken und jeden Abend brennen zu lassen; das Publikum hätte eine solche gleichmäfsige Beleuchtung sehr bald eintönig und langweilig gefunden, trotz aller Vielfältigkeit der Farben. Auch hat Herr Bolton, unter dessen Leitung das ganze Werk vollendet worden ist, die Anlage so hergestellt, dafs die Beleuchtung auf verschiedene Art und Weise abgeändert werden kann.

Die Lampen sind in 28 Stromkreisen aufgestellt, welche alle von einem einzigen »switch board« ausgehen; jeder Stromkreis enthält einen Kommutator mit Quecksilbernäpfchen, und alle können von Herrn Boltons Zimmer aus in Thätigkeit gesetzt werden; jeder Stromkreis kann nach Belieben geschlossen oder aufser Thätigkeit gesetzt werden. Aufserdem sind Widerstände angebracht, so dafs die Lampen auf $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ oder $\frac{4}{4}$ der ganzen Leuchtkraft gebracht werden können.

Herr Bolton scheint einen Künstler gefunden zu haben, welcher es versteht, einen angenehmen Lichtwechsel hervorzubringen; Licht und Schatten gehen ruhig in einander über, so dafs das Publikum diesem Wechsel mit Entzücken folgt. Würde man etwa rasch nach einander Licht und Dunkelheit einander folgen lassen und ohne Plan in den verschiedenen Theilen wetterleuchten, so würde man die Augen ermüden und jedes Gefühl gemüthlicher Ruhe, welches die Engländer nach gethaner Arbeit so gern suchen, zerstören.

Wie im vorigen Jahre hat die Firma Siemens die Springbrunnen mit Bogenlampen beleuchtet, welche unter Wasser angebracht sind und deren verschiedenartig gefärbte Strahlen durch eine Linse auf den Wasserstrahl konzentrirt werden. Die Wirkung ist eine vorzügliche.

Auf die Maschinen, welche die Firma Siemens zum Speisen dieser grofsartigen Anlagen benutzt, kommen wir später zu sprechen; vorläufig sei nur noch gesagt, dafs jede derselben nicht weniger als 110 000 Watt zu liefern vermag.

Viel Neuigkeiten oder besser gesagt Merkwürdigkeiten sind auf der Ausstellung nicht zu sehen; wir erwähnen blos Varleys Bogenlampe mit biegsamer Kohle und Parsons rotirende Dampfmaschine, welche nebst Dynamo 12 000, sage zwölftausend Touren in der Minute macht.

Viel Neues finden wir in den Konstruktionsdetails der Dynamo. Das Erlöschen der Gramme'schen Patente hat der Elektrizität eine bedeutende Anzahl neuer Jünger zugeführt, welche diese Armatur auf verschiedene Arten abgeändert haben und in neuen Anordnungen von Feldmagneten umlaufen lassen.

Die Flachringmaschinen werden noch immer von Schuckert, Gülcher, Brush und Joël konstruirt, und man sucht in diesen Dynamo die Anzahl der Pole möglichst zu vermehren.

In allen neueren Maschinen zeigt sich das Bestreben, Dynamo zu konstruiren, welche möglichst kräftige Feldmagnete und einen möglichst kleinen Widerstand in der Armatur haben. Solche Maschinen erlauben bekanntlich, nahezu konstante Klemmenspannung bei einfacher Nebenschlufswickelung zu erzielen.

Endlich zeigt sich ein Bestreben, die Tourenzahl der Dynamo zu vermindern und bei grofsen Typen diese letzteren direkt mit den Motoren zu kuppeln. Ihrerseits suchen die Dampfmaschinentechniker die Tourenzahl ihrer Motoren zu erhöhen und haben in diesem Sinne bedeutende Fortschritte gemacht, auf welche wir ebenfalls späterhin zurückkommen werden.

G. Zweifel.

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Post- und Telegraphenschule in Berlin.] Nachdem durch den Etat der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung die Mittel zur Erweiterung der Telegraphenschule (vgl. 1880, S. 223) zur Verfügung gestellt sind, soll die Unterrichtsanstalt in eine Post- und Telegraphenschule umgewandelt und die Unterrichtszeit auf 2 Kurse von je 6 Monaten ausgedehnt werden. Mit Rücksicht auf die bei der Post- und Telegraphenverwaltung bestehenden besonderen Betriebsverhältnisse wird der Unterricht auch in der Folge nur in den Wintermonaten — vom 1. Oktober bis 31. März — ertheilt werden. Um einer gröfseren Zahl von Beamten den Besuch der Schule zu ermöglichen, werden in jedem Winterhalbjahre die Vorlesungen in zwei neben einander bestehenden Abtheilungen stattfinden. Letztere bilden zusammen den vollständigen Lehrgang.

Zur Theilnahme an dem Unterrichte werden solche Beamte der Post- und Telegraphenverwaltung zugelassen, welche das Zeugnifs der Reife eines Gymnasiums, eines Realgymnasiums oder einer im gleichen Range stehenden Lehranstalt besitzen oder die bei der Abiturientenprüfung geforderten wissenschaftliche Kenntnisse nachgewiesen und aufserdem die Sekretärprüfung mit Erfolg abgelegt haben. Hierbei findet die bisherige Beschränkung auf Beamte, welche sich vorzugsweise dem Telegraphendienste widmen, nicht mehr statt; vielmehr werden auch diejenigen Postpraktikanten, welche sich hauptsächlich für den Postdienst ausbilden, zum Besuch der Post- und Telegraphenschule zugelassen [1]). Die Zahl der alljährlich zur Schule neu einzuberufenden Beamten wird auf höchstens 30 festgestellt. Die Einberufung der Beamten zur Post- und Telegraphenschule erfolgt durch das Reichs-Postamt auf Vorschlag der Ober-Postdirektionen bezw. einer Studienkommission, welche aus 3 vortragenden Räthen des Reichs-Postamts gebildet wird [2]). Die Zulassung zum 1. Kursus wird von der Beschaffenheit einer von allen Bewerbern gleichzeitig in höchstens 4 Stunden ohne Hülfsmittel unter Aufsicht anzufertigenden, von der Studienkommission zu prüfenden Probearbeit abhängig gemacht. Zum 2. Kursus werden diejenigen Beamten einberufen, welche den 1. Kursus mit Erfolg durchgemacht haben.

Die Unterrichtsgegenstände sind folgende:

1. Staatswirthschaft, Volkswirthschaft, Finanzwissenschaft einschliefslich Etatsrecht;
2. die Verfassung des Deutschen Reiches mit Uebersicht über die wichtigsten Reichsgesetze, Organisation der Reichsbehörden, Staats- und Verwaltungsrecht, Grundzüge des Völkerrechts;
3. die gesetzlichen Grundbestimmungen für das Post- und Telegraphenwesen, die wichtigsten bei der Verwaltung des Post- und Telegraphenwesens in Betracht kommenden Rechtsgrundsätze, besonders in Beziehung auf die Vertretungsverbindlichkeit der Verwaltung und der Beamten;
4. Gerichtsverfassung und Grundzüge des Gerichtsverfahrens;
5. Verkehrsgeschichte und Handelsgeographie;
6. Verträge mit dem Auslande: Weltpostvereinsvertrag, internationaler Telegraphenvertrag, hauptsächlichste internationale Verbindungen;
7. seminaristische Uebungen im Anfertigen von Abhandlungen über die oben (unter 1. bis 6.) aufgeführten Unterrichtsgegenstände;
8. Anlage und Unterhaltung von Telegraphenlinien und Leitungen, sowie von Telegraphenanstalten; Telegraphenmaterialienkunde;
9. Telegraphenapparate, geschichtliche Entwickelung derselben, Stromläufe u. s. w.;
10. Gewerbekunde mit Besichtigung gröfserer Fabrikanlagen, namentlich Besichtigung von Postwagenbauanstalten, der Porzellanmanufaktur (Herstellung der Isolatoren), von Apparat- und Kabelfabriken u. s. w., Unterricht in den einfachsten Baukonstruktionen;
11. Uebungen im Skizziren einfacher Apparate, Stromläufe u. s. w.;
12. reine Mathematik;
13. Uebungen im Lösen mathematischer Aufgaben, namentlich solcher, welche im praktischen Dienste vorkommen können;
14. Mechanik und Statik;
15. Physik, namentlich Elektrizität, Magnetismus, Batterien, Mefsinstrumente, Dynamomaschinen, elektrisches Licht;
16. Chemie und Metallurgie.

[1]) Es werden auch solche Beamte zugelassen, welche bereits als Sekretäre angestellt sind.

[2]) Zu Mitgliedern der Studienkommission sind ernannt die Herren:
Wirklicher Geheimer Ober-Postrath Dambach,
Geheimer Ober-Regierungsrath Elsasser,
Geheimer Ober-Postrath Wittko.

[Internationale Telegraphen-Konferenz in Berlin 1885.] Der allgemeine Telegraphen-Kongrefs, welcher am 10. August in Berlin zusammentreten wird (vgl. S. 226), ist der sechste wirklich internationale. Das Bedürfnifs einer Regelung des telegraphischen Verkehrs zwischen verschiedenen Staatsgebieten machte sich am frühesten geltend zwischen vier an einander grenzenden Ländern in der Mitte des europäischen Festlandes, in denen zuerst auf diesem Festlande nicht nur gröfsere Telegraphenlinien ausgeführt, sondern die elektrischen Staatstelegraphen auch dem Publikum zur Mitbenutzung überlassen wurden. Am 15. August 1850 wurde nach dem Vertrage vom 25. Juli 1850 in Dresden der deutsch-österreichische Telegraphen-Verein zwischen Preufsen, Sachsen, Bayern und Oesterreich abgeschlossen, nachdem diese Staaten schon im Jahre 1849 eine Einigung über die Weiterbeförderung ihrer Staatstelegramme getroffen hatten. Diesem Vereine traten nach und nach Hannover, Württemberg, Baden, Mecklenburg-Schwerin und die Niederlande bei, von denen mehrere zugleich die durch die kleineren deutschen Staaten geführten Linien verwalteten. Der Verein förderte die weitere Entwickelung des Telegraphenwesens in Deutschland; er regelte auf den von ihm abgehaltenen Telegraphen-Konferenzen (1851 in Wien, 1853 in Berlin, 1855 in München, 1857 in Stuttgart, 1861 in Haag, 1863 in Hannover) namentlich den telegraphischen Verkehr, das Tarif- und Abrechnungswesen, bemühte sich zugleich aber auch um die Verbesserung der technischen Einrichtungen. Die Vereinsbestimmungen wurden ferner auch mafsgebend für den Verkehr der Vereinsstaaten mit den Nachbarstaaten und der letzteren unter einander zufolge der bereits am 4. Oktober 1852 abgeschlossenen (ersten) Pariser Konvention, bis eine weitere Regelung durch die zwischen Frankreich, Sardinien, Spanien, Belgien und der Schweiz am 29. Dezember 1855 abgeschlossene und am 8. April 1856 ratifizirte (zweite) Pariser Konvention erfolgte. Der am 1. Februar 1859 in Kraft getretene Tarif der Brüsseler Konvention vom 30. Juni 1858 zwischen Preufsen, Belgien und Frankreich stimmte mit dem Stuttgarter Vereinsvertrage vom Jahre 1857 und mit anderen in den Jahren 1858 bis 1861 abgeschlossenen Verträgen zwischen Frankreich, Belgien, der Schweiz, Sardinien, den Niederlanden, Spanien und Portugal, zwischen dem deutsch-österreichischen Verein und der Schweiz, zwischen diesem Verein

Digitized by Google

und dem europäischen Rufsland und zwischen Rufsland, der Türkei und den Donaufürstenthümern wesentlich überein.

Der erste internationale Kongrefs trat 1865 in Paris zusammen und war von 20 Staaten beschickt; er arbeitete die Bestimmungen der Brüsseler Konvention weiter aus und brachte mehrere Erleichterungen in der Benutzung der Telegraphen. Auf der im Jahre 1868 in Wien abgehaltenen zweiten internationalen Konferenz erhielt die bereits für 26 Staaten geltende Telegraphen-Konvention 67 Artikel und aufserdem wurde die Errichtung eines gemeinschaftlichen internationalen Büreaus in Bern beschlossen, mit der Aufgabe, alle auf die internationale Telegraphie bezüglichen Nachrichten jeder Art zu sammeln, den Tarif zusammenzustellen, eine allgemeine Statistik auszuarbeiten, Fragen von allgemeinem Nutzen für die Telegraphie zu erörtern und die Herausgabe einer Vereinsschrift, Journal télégraphique, zu leiten. Die 1871 in Rom und 1875 in Petersburg abgehaltenen Telegraphen-Konferenzen brachten weitere Verbesserungen und Kürzungen des Vertrages; auf letzterer wurde namentlich das zwischen den verschiedenen Staaten getroffene Uebereinkommen in zwei getrennte Theile zerlegt, in den eigentlichen Vertrag und das Dienstreglement. Der Vertrag wurde ganz neu bearbeitet und ist jetzt verhältnifsmäfsig kurz, weil er in knapper Form nur noch die wichtigsten und allgemeinsten Bestimmungen des früheren Vertrags, die eigentlichen grundlegenden Bestimmungen enthält, in denen Aenderungen nicht eintreten. Dagegen wurden in das jetzt umfänglicher gewordene und den Stoff in ganz neuer Ordnung behandelnde Reglement die Bestimmungen über den Betrieb, die Gebühren u. s. w. aufgenommen, welche ihrer Natur nach im Laufe der Zeit öfteren Aenderungen unterworfen sind, und diese Bestimmungen bilden daher den wesentlichen Gegenstand der Verhandlungen auf den periodisch sich wiederholenden Konferenzen. Der nächste und bis jetzt der letzte Telegraphen-Kongrefs endlich, welcher im Jahre 1879 in London stattfand und an welchem die Vertreter von 28 europäischen und aufsereuropäischen Staaten und von 16 grofsen Telegraphen-Gesellschaften Theil nahmen, beseitigte den die Beförderungsgebühren nach einer Grundzahl von 20 Wörtern und über diese hinaus nach je 10 Wörtern bemessenden Tarif und setzte an seine Stelle den Worttarif, welcher im Telegraphengebiete des Deutschen Reiches bereits am 1. März 1876 eingeführt worden war.

[**Ausstellung von Kraft- und Arbeitsmaschinen für das Kleingewerbe in Nürnberg 1885.**] Der Beginn dieser Ausstellung ist, abweichend von der früheren Bestimmung (vgl. S. 214), auf 1. August d. J., ihre Dauer auf 2 Monate festgesetzt. Die Anmeldungen zu derselben nehmen einen erfreulichen Fortgang, und die Ausstellung wird insbesondere in Bezug auf Kraftmaschinen eine grofse Vielseitigkeit zeigen, indem sämmtliche Hauptsysteme derselben in den Anmeldungen vertreten sind, und unter den Ausstellern von Arbeitsmaschinen werden sich die ersten Firmen Deutschlands finden. Die deutschen Regierungen und Eisenbahnverwaltungen haben dem Unternehmen wesentliche Förderung dadurch angedeihen lassen, dafs sie freie Rückfracht für die unverkauft bleibenden Ausstellungsgüter und theilweise auch verlängerte Gültigkeitsdauer der Retourbillete genehmigten.

[**Lemströms Untersuchungen über terrestrische Elektrizität.**] Einem in Nature enthaltenen Berichte entnehmen wir, dafs Lemström aus neueren Erdstrombeobachtungen in Sodankylä und der Hülfsstation Kultala und früheren Beobachtungen aus den Jahren 1871 und 1882 schliefst, dafs der Nordpol von einem Gürtel umgeben ist, worin die Erdströme stärker und veränderlicher sind, als nördlich und südlich davon. Die nördliche Grenze des Gürtels scheint bei 68° zu liegen.

Lemström vertritt die Meinung, es seien die elektrischen Vorgänge in der Luft bei heiterem Wetter als Ströme aufzufassen. 1882 bis 1883 hatte die Sodankylä-Expedition Gelegenheit, Versuche anzustellen, welche die Existenz eines von der Luft zur Erde fliefsenden elektrischen Stromes nachwiesen. Der Gipfel des 1000 Fufs hohen, bei Sodankylä gelegenen Orantunturi wurde mit einem aus einem Netz von zugespitzten Leitern bestehenden grofsen Leitungsapparat überzogen. Es zeigte sich alsdann über dem Gipfel diffuses gelbliches Licht, welches im Spektroskop das gewöhnliche Nordlichtspektrum erkennen liefs. Später gelang es sogar, auf dem Berge Pietarintunturi bei Kultala einen wahren Nordlichtstrahl zu erzeugen. Bei allen diesen Versuchen war der aus Spitzen bestehende Entladungsapparat mit der Erde durch einen Draht verbunden, welcher zu einer in Wasser getauchten Zinkplatte führte. In die Leitung war ein Galvanometer eingeschaltet, durch welches die Stärke des Stromes gemessen wurde. Da man gegen jene Versuche den Einwand erheben konnte, der Strom könne ganz oder theilweise in der an der Zinkplatte auftretenden elektromotorischen Kraft seine Ursache haben, so wurden neue einwurfsfreiere Versuche angestellt. Auf dem 130 m hohen Berge Komattivara, welcher 6 km von Sodankylä entfernt ist, wurde ein 364 qm bedeckender Entladungsapparat aufgestellt, welcher ganz auf Maskart'schen Isolatoren ruhte. Dieser Entladungsapparat bestand aus einem Netz von Eisendrähten mit 0,5 m hohen Spitzen. Die Quadratseiten des Netzes mafsen 1,5 m. Ein Draht führt vom Entladungsapparate durch ein Galvanometer zu einer in die Erde versenkten Zinkplatte. In gleicher Weise wurden auch in Kultala und auf dem Berge Pietarintunturi in verschiedenen Höhen, und zwar in I 324 m, II 334 m, III 246 m, IV 253 m, vier verschiedene, ähnlich eingerichtete Entladungsapparate aufgestellt. Die Entfernung zwischen I und II betrug 349 m.

Die Beobachtungen lieferten folgende Ergebnisse:

a) Zwei Entladungsapparate in gleicher Höhe geben keinen Strom.

b) Zwischen den Apparaten II und I flofs der Strom in der Richtung von oben nach unten durch die Luft. Während vier Tagen schwankte die elektromotorische Kraft zwischen 0,03 und 0,005 Volt für 1 m.

c) Ganz nahe der Erde befindet sich eine mit positiver Elektrizität geladene Luftschicht; das Potential nimmt von der Erde aus bis zu einem Minimum ab, um dann wieder mit der Höhe zu wachsen.

d) Von der Schicht an, welche nur einige Fufs über der Erde liegt, wächst das Potential wahrscheinlich rascher als die Höhe.

Für die Beobachtung der Lichterscheinungen am Apparat war die Witterung meist sehr ungünstig. Der Entladungsapparat zeigte zuweilen diffuses Licht, welches das Nordlichtspektrum erkennen liefs. Bei Einschaltung einer Influenzelektrisirmaschine in die Leitung wird die Erscheinung verstärkt, wenn sie schon vorher bestanden hat, und wurde zuweilen sogar dadurch erzeugt, wenn sie vorher nicht sichtbar gewesen war. Bei hellem Mondschein ist die Erscheinung nicht direkt, wohl aber durch ein Spektroskop an dem Nordlichtspektrum erkennbar.

Nur zweimal bei klarem Himmel, tiefer Temperatur und niedrigem Luftdruck konnte eine strahlenförmige Lichterscheinung beobachtet werden. Lemström glaubt dadurch bewiesen zu haben,

Digitized by Google

dafs das Nordlicht durch elektrische Ströme in der Luft entstehe und vermuthet, dafs ein Gürtel von Erdströmen den Nordpol, ähnlich dem Nordlichtgürtel, umgebe.

(Nature, vom 19. Febr. 1885.)

[Einflufs der Höhe auf die täglichen Variationen der magnetischen Deklination.] Man hat sich neuerdings wiederholt mit der Frage beschäftigt, ob die Gröfse der Amplitude und die Zeiten des Eintrittes der Maxima und Minima der täglichen Aenderung der Deklination in gröfseren Abständen von der Erdoberfläche merklich verschieden seien. Aus den neueren gleichzeitigen Beobachtungen von F. Maurer auf dem Säntis (2465 m Höhe) und in Zürich und in Wien geht hervor, dafs die tägliche Aenderung des Erdmagnetismus in der Höhe fast genau so verläuft wie an der Erdoberfläche. Das gleiche Ergebnifs haben gleichzeitige Beobachtungen geliefert, welche beim Adalbert-Schachte des Pribramer Silberbergwerks in einer Tiefe von 1000 m und an der Erdoberfläche angestellt worden sind. Auch hier kann auf eine Verschiedenheit des täglichen Ganges in einer Tiefe von 1000 m nicht geschlossen werden. (Zeitschrift für Meteorologie, Bd. 20, S. 180 u. 184.)

[Registrirvorrichtung für Akkumulatoren.] A. Crova und P. Garbe haben in Comptes rendus, Band 100, S. 1340 einige Anordnungen beschrieben, welche dazu dienen sollen, die Ladung von Akkumulatoren sichtbar zu machen. Dieselben stützen sich auf die bekanntlich nicht ganz zulässige Annahme, dafs eine Ladung, welche der Zersetzung von einem Aequivalent Sulfat entspricht,

am positiven Pol aus $PbSO_4$ bilde: PbO_2 und 1 Aeq. H_2SO_4,

am negativen Pol aus $PbSO_4$ bilde: Pb und 1 Aeq. H_2SO_4.

Setzt man das elektrochemische Aequivalent des Bleies gleich $1{,}0867$ mg, das der Säure $0{,}51445$, so wirkt jedes im Akkumulator aufgespeicherte Coulomb auf jeder Platte auf $1{,}0867$ mg Blei und entbindet $1{,}0289$ mg Säure. Ein Akkumulator für 40 Stunden-Ampère würde durch diese Ladung auf der negativen Platte 1558 g Blei niederschlagen, und die entbundene Menge Schwefelsäure würde $149{,}15$ g betragen. Die Gewichtsverminderung der Platten und die Gewichtszunahme der Flüssigkeit würden somit 150 g betragen. Diese Gewichtsänderungen haben Crova und Garbe nun benutzt, um daraus auf die Ladung des Akkumulators zu schliefsen. Zu diesem Zwecke versehen sie entweder die Flüssigkeit mit einer manometerartigen Vorrichtung, an welcher man die mittlere Dichte der Säure ablesen kann, oder sie hängen die Bleiplatten an einen Waagebalken und bestimmen die Gewichtsänderung der Platten. In dem einen wie dem anderen Falle können einfache Registrirvorrichtungen angebracht werden, welche, sei es die Dichte der Flüssigkeit, sei es das Plattengewicht, graphisch darstellen.

Bei Verwendung gröfserer, aus Akkumulatoren zusammengesetzter Batterien wird natürlich nur einer derselben mit einer solchen Vorrichtung versehen. Leider ist nicht angegeben, auf welche Weise man sich gegen die beträchtlichen Fehler schützt, welche nothwendig durch das unvermeidliche Verdampfen und Erwärmen der Flüssigkeit herbeigeführt werden.

[Neue Isolirsubstanz.] Die Herren Berthoud-Borel bereiten eine neue Substanz zum Isoliren auf die folgende Weise: Man nimmt Leinöl, erhält es in einer Temperatur von 300°, bis es eine braune Farbe und eine syrupartige Konsistenz angenommen hat; dann fügt man eine beliebige Quantität Kolophonium hinzu und rührt es tüchtig durch einander. Man taucht den zu isolirenden Gegenstand in diese Masse, wenn sie eine Temperatur von 200° hat.

[Telephon-Luftkabel.] La lumière électrique (Bd. 16, S. 540) berichtet, dafs in dem Telephonnetz in Columbus, Ohio, die Stahldrähte durch Luftkabel ersetzt worden seien, und dafs letztere sich gut bewährten.

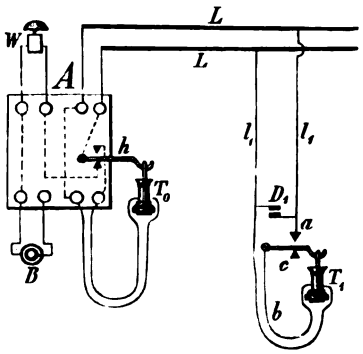
[Die Telephon- und Telegraphen-Luftleitungen in London] haben eine solche Ausdehnung erlangt, dafs sie in einzelnen Strafsen zu ernsten Bedenken Veranlassung geben. Nach einem vom Ingenieur Colonel Heywood an eine parlamentarische Kommission erstatteten, in The Engineer, Bd. 59, S. 321 abgedruckten eingehenden Berichte laufen z. B. 320 Drähte quer über Moorgate-street, 312 über Coleman-street, 240 kreuzen Leadenhall-street, auf einer Länge von nur 1414 Fufs (431 m); 160 über Fenchurch-street, auf einer Länge von 1700 Fufs (418 m). 8 Kabel und 408 Drähte sind in Queen Victoria-street auf einer Länge von 2000 Fufs (610 m), in Ludgate-circus dagegen 2 Kabel und 142 Drähte. King-street, Cheapside, wird ferner durch 6 Kabel und 74 Drähte, Cannon-street durch 7 Kabel und 360 Drähte gekreuzt. In manchen anderen Strafsen der City kommen durchschnittlich etwa 1000 Drähte auf 1 Meile (1,61 km). Da sich die Zahl der Drähte noch stetig vermehrt, wird die Herstellung unterirdischer Leitungen immer mehr zur Nothwendigkeit, wenngleich bis jetzt noch keine wesentlichen Unglücksfälle vorgekommen sind, welche aber um so mehr eintreten können, je mehr die Drähte von den Atmosphärilien angegriffen werden. Wenn für die unterirdisch zu führenden Drähte geräumige Kanäle hergestellt werden, so schätzt Heywood die Kosten derselben auf 40000 Pfd. Sterl. für die Meile, d. h. 500000 Mark für 1 km. — Nach La lumière électrique, Bd. 16, S. 395, hat sich indessen die Kommission — gegen Antrag ihres Vorsitzenden — nicht für die Beseitigung der Luftleitungen entschieden und sogar vorgeschlagen, den Hauseigenthümern das Recht des Widerspruchs gegen die Führung der Drähte über ihre Grundstücke zu entziehen.

[Stadtleitungen in Philadelphia.] Nach dem jährlichen Berichte von Walker besafs Philadelphia Ende 1884: 3449 Telegraphenpfähle mit 411 Meilen Draht (658 km); dazu kommen als Eigenthum von Gesellschaften 4631 Pfähle mit 4499 Meilen (7198 km) Draht und 115 Meilen (184 km) Beleuchtungsdraht; ferner 341 Meilen (546 km) unterirdische Drähte; zusammen also, ohne die Leitungen der Eisenbahnlinien, 8080 Pfähle mit 5025 Meilen (8040 km) Draht. Der Bericht spricht entschieden gegen oberirdische Drähte. B.

[Das Telephon im Hausgebrauche.] In No. 23 des laufenden Jahrganges von La lumière électrique bespricht W. H. Weber die verschiedenen Verwendungs- und Schaltungsweisen, welche das Telephon neben den ausgedehnten städtischen Telephonnetzen in mehreren Ländern in rasch wachsender Ausdehnung für den Privatgebrauch findet, für einfache häusliche Zwecke, in gröfseren Geschäftsanlagen, Werkstätten u. s. w. Unter den vorgeführten Fällen, in denen übrigens durchweg auf die Mitbenutzung des

Digitized by Google

Mikrophons verzichtet ist, bietet der eine, auf S. 448 des 16. Bandes behandelte, ein gewisses Interesse, indem er zeigt, in wie einfacher Weise sich das Telephon mit einer gewöhnlichen Hausklingelanlage vereinigen bezw. zu einer bereits vorhandenen solchen Anlage hinzufügen läfst. Sind L, L die Leitungsdrähte einer solchen, in bekannter Weise auf Arbeitsstrom geschalteten Anlage, bei welcher an der Stelle **A** die elektrische Klingel W und die Läutebatterie B aufgestellt sind, während an einer beliebigen Anzahl anderer Stellen durch Drähte l_1, l_1 u. s. w. die Drucktasten D_1 u. s. w. an die Leitung L, L angeschlossen sind, so braucht man an den letzteren Stellen hinter D_1 u. s. w einfach mittels einer selbstthätigen Ausschaltvorrichtung das Telephon T_1 u. s. w. an l_1, l_1 u. s. w. anzuschliefsen, während in **A** das Telephon T_0 an einen selbstthätigen Umschalterhebel h angehängt und in der aus der Abbildung leicht verständlichen Weise so einzuschalten ist, dafs es, am Hebel h hängend, blos den Wecker W



und die Batterie B an L, L schaltet, beim Abnehmen vom Hebel h dagegen W und B ausschaltet, dafür aber sich selbst einschaltet. Jede Stelle kann dann **A** rufen und mit **A** in ein Gespräch eintreten. **A** hingegen kann bei dieser Anordnung keine der Stellen selbst rufen, und das kann allerdings in manchen Fällen unbequem sein. Es läfst sich indessen leicht auch die Möglichkeit beschaffen, dafs **A** jede der anderen Stellen rufen kann. Varley hat für diesen Zweck die Anwendung eines Kondensators vorgeschlagen, welcher etwa zwischen a und b eingeschaltet werden soll und zugleich den Ausschalter ersetzt. Die Rufströme der Batterie B gehen dann nicht durch den Kondensator und bringen also auch das Telephon nicht zum Tönen, obgleich dasselbe unter Einfügung des Kondensators beständig in l_1, l_1 eingeschaltet ist. Ganz gut vermittelt dagegen der Kondensator das telephonische Sprechen und macht ebenso die Rufströme im Telephon vernehmbar, wenn dieselben von **A** etwa mittels einer Induktionsspule entsendet werden. Weil der Kondensator, wenn er nicht entsprechend grofs gewählt wird, die Stimme stark schwächt, so möchte es sich empfehlen, ihn während des Sprechens mittels eines selbstthätigen Umschalters auszuschalten, wozu man ihn ja — unter Beibehaltung der ganzen übrigen Schaltung — nur in einen von a nach c geführten Draht zu verlegen brauchte.

[**Die Telephonanlage in Sheffield**] ist durch mehrere Privatleute ins Leben gerufen worden und hat sich seit Oktober 1884, wo die Preise und Bedingungen für die Theilnehmer abgeändert wurden, bedeutend erweitert. Es sind in den letzten 6 Monaten mehr als 100 neue Theilnehmer bereits angeschlossen worden, während noch für eine grofse Anzahl neuer Theilnehmer die Arbeiten in der Ausführung begriffen sind. Die Privatleitungen zwischen zwei Theilnehmern, d. h. solche Leitungen, welche nicht durch das Vermittelungsamt gehen, haben ebenfalls bedeutend an Ausdehnung gewonnen, so dafs sich die öffentlichen und privaten Leitungen auf 16 bis 20 km Entfernung nach verschiedenen Richtungen erstrecken. Es werden wöchentlich über 13 000 Gespräche geführt, 11 öffentliche Rufstellen sind innerhalb der Stadt und der Umgegend bereits eröffnet, denen noch 5 weitere zugefügt werden; dieselben sind gegen Zahlung von 17 bis 26 Pfennig für jede Unterhaltung für Jedermann zugänglich. — Jeder Telephonbesitzer ist verpflichtet, bei Feuersgefahr oder anderen Unfällen die Benutzung seines Apparates unentgeltlich zu gestatten, um die erforderliche Hülfe herbeizurufen, und auf diese Weise ist ein sehr ausgedehntes und vollständiges Feuermelde-System hergestellt. Die ganze Anlage soll wegen des Umfanges, den sie erreicht hat, demnächst in den Besitz einer besonderen Gesellschaft übergehen.

(Electrician, Bd. 14, S. 488.)

[**Kosten der Eisenbahnunfälle im Vergleiche zu den Kosten von Blocksignalen.**] In Bd. 4, S. 187, giebt The Electrician and Electrical Engineer nach der Railroad Gazette die nachfolgende Zusammenstellung der Kosten, welche die 29 im Oktober 1884 auf den amerikanischen Eisenbahnen vorgekommenen Eisenbahnunfälle verursacht haben, unter denen 17 durch Auffahren eines Zuges auf einen anderen herbeigeführt wurden und sich durch die Anwendung von Blocksignalen hätten verhüten lassen. Setzt man 1 Dollar rund mit 4 Mark in Rechnung, so ergiebt sich:

4 Personen getödtet, je 20 000 Mark	80 000 Mark,
31 Personen verletzt, je 400 Mark...	12 400 -
12 Maschinen beschädigt, je 4 000 Mark	48 000 -
82 Wagen beschädigt, je 800 Mark...	65 600 -
Sonstige Schäden in 17 Fällen, je 2 000 Mark.....	34 000 -
Summe...	240 000 Mark.

Der Werth von 20 000 Mark für ein Menschenleben ist gesetzlich festgestellt; in dem für sonstige Schäden angesetzten Betrage soll eine Entschädigung für das Aufräumen, Beschädigung der Bahn, Beschädigung der Fracht, Störung des Betriebes u. s. w. enthalten sein. Auf jeden der 17 Fälle des Auffahrens eines Zuges auf einen anderen kommt also ein Schaden von 14 120 Mark. Schlägt man den Aufwand für ein gutes Blocksignal mit Mast zu 300 Mark an, so hätten für die 240 000 Mark nicht weniger als 800 Blocksignalstationen mit Signalmasten ausgerüstet werden können, und wenn man die Entfernung zweier Stationen zu 8 km annimmt — was für europäische Verhältnisse allerdings viel zu grofs wäre, wie der Ansatz von blos 300 Mark für ein Blocksignal zweifellos viel zu niedrig ist —, so würden aus der genannten Summe 64 000 km

Digitized by Google

Eisenbahn versorgt oder in 30 Monaten das ganze Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten mit einem zur Verhütung von Unfällen dieser Art geeigneten Signalmittel ausgerüstet werden können.

Sehr interessant würde es gewifs sein, wenn man den vorstehenden amerikanischen Zahlen den europäischen Verhältnissen entnommene gegenüberstellen könnte. Die Unfallstatistik des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen enthält nun zwar viele Angaben über die durch Auffahren entstandenen Bahnunfälle und die dabei vorgekommenen Beschädigungen, Verletzungen und Tödtungen, allein es dürfte zunächst in vielen Fällen schwer festzustellen sein, ob das Auffahren durch eine Blocksignaleinrichtung hätte vermieden werden können. Aufserdem wird es ganz besonders schwierig sein, die Entschädigungskosten für Beschädigung und Tödtung von Personen festzustellen, da gesetzliche Taxen für die Verletzung von Personen nicht bestehen. Eine weitere Schwierigkeit würde aber auch die genaue Feststellung der Kosten für die Anlage und den Betrieb der Blocksignale bieten, da ja die Kosten mit der Art der Signale, der Ausführung der ganzen Anlage, der Verkehrsdichte u. s. w. sehr stark schwanken.

[**Elektrische Kraftübertragung in Konstanz.**] Der Konstanzer Zeitung vom 19. April d. J. entnehmen wir folgende Notiz: »Die erste elektrische Kraftübertragung, welche Herr Elektrotechniker Einhart in den Ruf'schen Couvertfabriken eingerichtet hat, ist jetzt über ein Jahr mit täglich zwölfstündiger Arbeitszeit im Betrieb, und es ist bis zu dieser Stunde keine Betriebsstörung vorgekommen. Der Nutzeffekt der Uebertragung hält sich auf einer annehmbaren Höhe, und der Betrieb ist ein sicherer.«

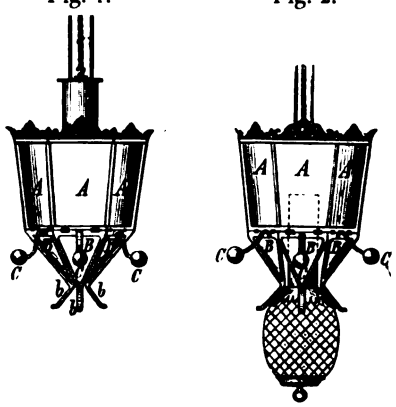
[**Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Elektrizität.**] Nach dem Geschäftsbericht für 1884 hat die Gesellschaft in diesem Jahre 103 Dynamomaschinen für etwa 13 000 16kerzige Glühlampen und 102 Bogenlampen aufgestellt. Dadurch erhöht sich die Gesammtzahl der in deutschen Etablissements vorhandenen Edison-Glühlampen, ausschliefslich der von den Lizenzträgern der Gesellschaft bewirkten Anlagen, auf etwa 22 000. Der Bruttogewinn stellt sich auf 481 076 Mark. Der Reingewinn stellt sich trotz reichlicher Abschreibungen auf 283 144 Mark, gegen 173 984 Mark im Vorjahre. Von demselben werden dem Reservefonds 14 157 Mark zugeführt, 30 000 Mark sind für Versuche bestimmt und 32 700 Mark werden als aufserordentliche Reserve zurückgestellt. Die Dividende beträgt 4 %, wie im Vorjahre.

Die städtischen Elektrizitätswerke in Berlin, welche beabsichtigen, von der in ihrem Direktionshause, Markgrafenstrafse 44, gelegenen Zentrale aus einen Theil der inneren Stadt mit elektrischem Lichte zu versehen, haben nunmehr an den Strafsenübergängen zwischen Reichsbank und Jägerstrafse, zwischen letzterer und Gendarmenmarkt und am Schauspielhause die nöthigen Leitungen gelegt. Die Bestellungen für elektrische Beleuchtung von Büreaus, Kontors und Privatwohnungen in jener Gegend sind in solcher Anzahl eingelaufen, dafs für oben erwähnte Zentralstelle schon seit längerer Zeit vorläufig weitere Anmeldungen nicht mehr angenommen werden, um erst abzuwarten, wie sich im Betriebe die Zahl der durchschnittlich brennenden Lampen zu der Zahl der aufgestellten verhalten wird. Eine zweite Zentralbeleuchtungsanstalt auf einem Grundstücke zwischen Mauer- und Wilhelmstrafse neben dem zu dem Reichs-Postamte gehörigen Garten soll auch noch im Herbst dieses Jahres in Betrieb gesetzt werden.

[**Beleuchtung des Thalia-Theaters in Chemnitz durch Bogenlicht.**] Der Zuschauerraum des nur aus einem Fachwerkbau bestehenden Chemnitzer Sommertheaters ist seit Beginn dieser Saison purch zwei Bogenlampen erleuchtet. Vier weitere Bogenlampen dienen in dem mit dem Theater verbundenen Restaurationsgarten zur Beleuchtung der Wege und Anlagen; eine siebente Bogenlampe endlich wird für Effektbeleuchtungen auf der Bühne verwendet.

Die ganze Anlage ist von der Chemnitzer Telegraphenbauanstalt H. Pöge in Chemnitz leihweise eingerichtet worden. Zum Betriebe derselben dient eine Dampfmaschine der benachbarten Langhammer'schen Tapetenfabrik, welche eine Flachring-Dynamomaschine in Bewegung setzt. Die Bogenlampen sind nach dem Differentialprinzipe gebaut und besitzen eine eigenthümliche, für Pöge und Fischinger patentirte (D. R. P. No. 31761) Konstruktion. Dieselben arbeiten mit einer Stromstärke von 8 bis 9 Ampère und geben ein sehr ruhiges Licht.

Fig. 1. Fig. 2.



Von besonderem Interesse ist die einfache Verdunkelungseinrichtung, durch welche, während der Vorhang gehoben ist, das Licht der Bogenlampen gedämpft wird. Es bleibt alsdann, obgleich das Licht die Bühneneffekte nicht stört, im Zuschauerraume noch immer hell genug, um ohne Schwierigkeit den Theaterzettel oder den Text lesen zu können.

Beistehende Skizzen erläutern zur Genüge diese Verdunkelungsvorrichtung. Dieselbe (vgl. Fig. 1) besteht aus einer mit rothgelbem Glanzkattun überkleideten, laternenartigen, aus Eisenstäben hergestellten, abgestumpften, sechseckigen Pyramide *A*, an deren unterem Sechseck sich sechs um Scharniere drehbare, ebenfalls mit Kattun überzogene Klappen *B* befinden. Für gewöhnlich werden diese Klappen durch das Gewicht der mit ihnen verbundenen Kugeln *C*, *C*, *C* derart an einander gedrückt, dafs sie die sechseckige, abgestumpfte Pyramide durch eine eigentliche Pyramide abschliefsen.

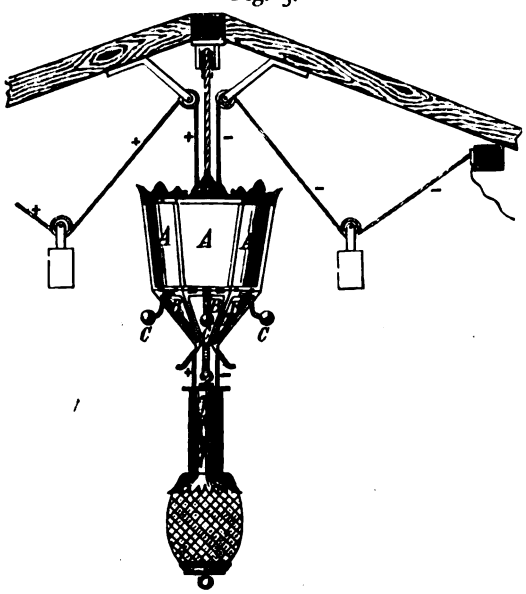
Beide Bogenlampen des Zuschauerraumes sind durch zwei Drahtseile mit einer Zugvor-

Digitized by Google

richtung verbunden, welche von einem neben der Bühne befindlichen kleinen Umschalterkabinet aus bedient werden kann. Die Anordnung der Zugvorrichtung zeigt Fig. 3. Sollen die Lampen in den Zwischenakten zur Beleuchtung des Zuschauerraumes dienen, so werden sie durch die Zugvorrichtung herabgelassen. Die Glocke der Lampe drückt alsdann durch ihr Gewicht die Klappen aus einander und gelangt in die Stellung, welche Fig. 3 zeigt. Zur vollen Wirkung der Beleuchtung genügt es schon, wenn die Glocke ganz aus der Umhüllung heraustritt.

Soll das Licht, während gespielt wird, gedämpft werden, so wird die Lampe gehoben; ihr Oberbau bezw. die Glocke drückt alsdann von unten auf die an den Klappen *B*, *B*

Fig. 3.



befindlichen schiefen Fortsätze und eröffnet dadurch (vgl. Fig. 2) den Durchgang für die in die verdunkelnde Hülle aufsteigende Lampe. Ist die Lampe in die Anfangsstellung Fig. 1 zurückgelangt, so schliefsen sich die Klappen wieder durch die Wirkung des Gewichtes der Kugeln *C*, *C*, *C*. Da diese Kugeln, wenn die Klappen *B*, *B* geschlossen sind, sich tiefer befinden als ihre Drehungsaxe, so vergröfsert sich der Hebelarm ihres Gewichtes, wenn die Klappen gehoben werden. Dies bewirkt, dafs die Lampe stets genau in der Mitte durch die Klappenöffnung hindurchgeht.

Die Einrichtung funktionirt ganz sicher und dürfte auch anderwärts für ähnliche Fälle sehr wohl verwendbar sein.

Ferner kann die Anlage als ein Beweis dafür angesehen werden, dafs sich zur Beleuchtung von Zuschauerräumen in Theatern auch Bogenlicht mit bestem Erfolge verwenden läfst.

[**Elektrische Beleuchtung der grofsen Oper in Paris.**] Nachdem die französische Edison-Gesellschaft seit geraumer Zeit zur Beleuchtung der grofsen Pariser Oper etwa 350 Lampen gestellt hatte, wird nunmehr die Zahl der elektrischen Glühlampen auf 2000 erhöht. Diese Summe bildet ungefähr die Hälfte der ganzen Opernbeleuchtung; für die andere Hälfte wird nach wie vor das Gaslicht verwendet. Seither beschränkte sich der Gebrauch des elektrischen Lichtes auf die Girandolen, einen Theil der Lustres im Zuschauerraum und auf die Rampe. Nunmehr erhalten auch der ganze Lustre, das Foyer und die nach dem Platz offenen Loggien elektrisches Licht.

[**Elektrisches Licht bei dem Bau der Suakim-Berber-Eisenbahn.**] In Anbetracht des heifsen Klimas, in welchem die Suakim-Berber-Bahn gebaut werden soll, erscheint es wünschenswerth, den gröfseren Theil der Arbeiten während der Nacht auszuführen. Die Unternehmer Lucas & Aird hatten daher der Firma Kitson & Co. in Leeds den Auftrag auf Herstellung zweier elektrischen Beleuchtungsapparate ertheilt, die möglichst selbstthätig und leicht auf der in Arbeit befindlichen Strecke beweglich sein müssen. Jeder derselben ist, nach dem Entwurfe der letztgenannten Firma, in einer gewöhnlichen Eisenbahnlowry mit normaler Spurweite unterzubringen. Um den Wasserverbrauch möglichst zu beschränken, wurde für jeden Apparat eine Parson-Dampfmaschine mit grofser Geschwindigkeit gewählt, deren Dampfkessel nach Art der Lokomotivkessel eingerichtet ist. Die Dynamomaschine, nach Brushs System, macht 1000 Umdrehungen in der Minute und ist auf dem Speisewasserbehälter befestigt, welcher nebenbei den Kohlenbehälter enthält. Die arbeitenden Theile der Maschinen sind möglichst bedeckt, um den Flugsand abzuhalten. Die Lampen haben jede 2000 Kerzen Leuchtkraft, doppelte Kohlen für 16 Stunden Brennzeit und werden an eisernen, etwa 10 m hohen Dreitakeln befestigt. Auf der in Ausführung begriffenen Bahnstrecke sollen immer 8 solcher Lampen aufgestellt werden, deren Entfernung etwa 27 m betragen soll; auf diese Weise würde eine Strecke von etwa 90 m gut erleuchtet werden können. Die Dreitakel werden aus leichten schmiedeisernen Röhren hergestellt, die an der Spitze so durch ein Gelenk verbunden sind, dafs sie leicht zusammengelegt werden können. Die isolirten Leitungskabel werden auf tragbare Rollen aufgewickelt und mit einer Reihe von Einschaltern versehen, an welchen die zu den Lampen führenden Zweigleitungen nach Bedarf befestigt werden können; hierdurch ist es möglich, eine oder mehrere Lampen ein- oder auszuschalten, ohne dadurch den Betrieb der übrigen zu unterbrechen.

(Telegraphic Journal, Bd. 16, S. 239.)

[**Elektrisches Licht in den Dardanellen.**] Die Kommission, welche beauftragt ist, den Vertheidigungszustand der Dardanellen zu inspiziren, empfiehlt die Errichtung mehrerer Torpedostationen und die Anwendung des elektrischen Lichtes an der Küste, um nächtliche Ueberfälle zu verhindern.

[**Elektrische Beleuchtung in Metz.**] Die versuchsweise eingeführte Beleuchtung einer Anzahl hiesiger Strafsen und öffentlicher Plätze mit elektrischem Lichte bewährt sich vorzüglich. Es ist zu hoffen, dafs sich die städtische Verwaltung entschliefsen wird, nach und nach die neue Beleuchtungsweise allgemein einzuführen. Da die Stadt im Besitze vorzüglicher Wasserkräfte ist, so dürfte auch der Vergleich zwischen Gas- und elektrischer Beleuchtung hinsichtlich des Kostenpunktes zu Gunsten der letzteren ausfallen.

Digitized by Google

[Taschenuhren für Elektrotechniker.] Taschenuhren, welche von starken Magneten nicht beeinflufst werden, fertigt seit einiger Zeit der Uhrmacher F. Seyfried in Nürnberg. Seyfried sucht nun seinen Zweck dadurch zu erreichen, dafs er bei seinen Uhren, insbesondere bei deren Hemmung Stahltheile nicht verwendet, sondern durch diamagnetische Metalle, wie Gold, Palladium u. s. w., ersetzt, wobei, um Abnutzung zu vermeiden, die reibenden Stellen mit Steinen besetzt sind. Allerdings ist zu den Wellen des Balanziers u. s. w. Stahl verwendet, da hierzu die Verwendung anderer Metalle absolut unmöglich ist; aber das Werk der Uhr ist so solid und kräftig konstruirt, dafs der magnetische Einflufs auf diese sehr kleinen Theile der Uhr spielend überwunden wird und dafs selbst die stärksten Magnete den Gang der Uhr nicht beeinflussen.

Hervorragende Elektrotechniker, welche solche Uhren bezogen und probirt haben, sprechen in Briefen und Zeugnissen Seyfried ihre vollste Anerkennung aus.

Seyfried fertigt solche Uhren auch mit jede $^1/_5$ Sekunde springendem Zeiger, was für manche Zwecke ganz brauchbar sein dürfte.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 31462. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen. Pfeiffer und Gerhard in Leipzig.] Die Neuerung besteht in der Anwendung eines in seinen Lagern in seiner Axenrichtung verschiebbaren Ankers, dessen Bewickelung parallel zur Axe läuft. Die Verschiebung soll eine regulirbare Annäherung bezw. Entfernung des Ankers von den vertikalen Elektromagneten ermöglichen, deren Polschuhe den Anker zum Theil umschliefsen.

[No. 31292. Neuerungen an Elektromotoren. O. March und F. Cheeswright in London.] Auf einer Welle sind eine oder mehrere Scheiben befestigt, auf welcher am Rande eine Anzahl Elektromagnete in einer zur Welle parallelen Lage angeordnet sind. Auf den beiden scheibenförmig gestalteten Lagerböcken der Welle sind feste Magnete so angeordnet, dafs sie ihre Pole den Polen jener Elektromagnete auf der Scheibe zukehren. Diese beiden fest liegenden Elektromagnetsysteme sind aber so gegen einander verstellt, dafs wenn die beweglichen denen des einen Systems Pol gegen Pol gegenüberstehen (Zustand der Sättigung), sie gegen die des anderen Systems die Stellung der maximalen Wirkung im mechanischen Sinne (Pol zwischen Pol) erreicht haben.

Ein eigenartiger Umschalter gestattet für jedes im Kreise stehende System von Elektromagneten eine Hintereinander- oder Parallelschaltung. Um jedes System sind dazu drei Reifen gelegt; der mittelste aus nichtleitendem Material trägt Klemmschrauben, an welche die Enden der Bewickelung der einzelnen Elektromagnete geführt ist, und die Hintereinanderschaltung der Elektromagnete wird durch geeignete Verbindung der Klemmschrauben dieses Reifens bewirkt; zur Parallelschaltung werden diese Klemmschrauben in entsprechender Weise mit den an den beiden äufseren, metallenen Reifen angebrachten Klemmschrauben verbunden und so die Enden der Bewickelung der betreffenden Elektromagnete in leitende Verbindung mit einander gebracht.

[No. 31056. Apparat zur Verstärkung elektrischer Undulationen. Ch. E. Allen in Adams, Mass., V. S. A.] Um besonders bei Telephonen eine möglichst genau artikulirte Wiedergabe der gesprochenen Worte zu erzielen, sollen die durch Schallwellen erzeugten Undulationen in einem elektrischen Strome durch einen mikrophonischen Apparat verstärkt werden. Derselbe besteht aus einer Anzahl parallel geschalteter Kontaktpaare, die von einem kräftigen Strome durchflossen werden. Diese Kontaktpaare werden von Elektromagneten beeinflufst, welche in dem Stromkreise liegen, in welchen auch das als Geber benutzte Mikrophon eingeschaltet ist. Die Elektromagnete verändern, den durch den Geber hervorgebrachten Undulationen des Mikrophonstromes entsprechend, den Berührungsdruck der Kontaktpaare und verursachen so weit kräftigere Undulationen des zweiten, stärkeren Stromes, und letztere übertragen sich in den das Telephon enthaltenden Stromkreis, da in diesen die sekundäre Spule eines grofsen Induktors eingeschaltet ist, dessen primäre Spule auch von dem zweiten Strome durchlaufen wird. Auf diese Weise werden Unterbrechungen und Funken an den Kontaktstellen verhütet, welche bei Anwendung eines starken Stromes im Mikrophone selbst die Kontakte derart angreifen, dafs eine deutliche Wiedergabe der gesprochenen Worte nicht mehr möglich wird. Jedes Kontaktpaar besteht aus einer Kohlenplatte und einer Platinspitze; diese beiden sind an passend geformten, sich kreuzenden Hebeln angebracht. Jeder Hebel stemmt sich gegen die mit Kautschuk belegte Spitze einer Stellschraube und trägt einem Elektromagnete gegenüber einen Anker. Werden die beiden Anker von ihren Elektromagneten angezogen, so werden dadurch die beiden Kontaktstücke stärker gegen einander gepreifst.

[No. 31298. Verfahren, um die Verwendung der elektrischen Ströme für telegraphische Zwecke zu erleichtern, nebst dazu benutztem Apparat. R. Kirk Boyle in Liverpool.] Zur Herstellung eines höchst einfachen Relais, das zugleich nur einen verschwindend kleinen Widerstand in die Leitung bringt, soll ein zwischen zwei Schrauben ausgespannter Theil der Leitung selbst zur Schliefsung des Lokalstromes benutzt werden, indem die betreffenden Theile einer Anzahl vor Leitungen parallel über einander durch das magnetische Feld eines mit eigenthümlich geformten Polschuhen versehenen Elektromagnetes hindurchgeführt werden, so dafs sie, so oft ein Telegraphir-

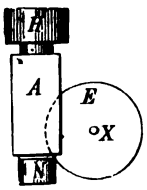
Digitized by Google

strom durch sie hindurchgeht, sich nach unten durchbiegen und eine leichte Kontaktfeder auf eine Kontaktschraube niederdrücken und den Lokalstrom durch den Empfänger schliefsen. Es erinnert dieses Verfahren an H. Hightons Goldblatttelegraph (vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 1, S. 147), in welchem zuerst die Anziehung zwischen einem Magnet und einem Stromleiter zum Telegraphiren benutzt wurde.

[No. 31494. Morse-Apparat mit lateral gestellten Schriftzeichen. Wilibald Eser in Neu-Szöny, Ungarn.] Um Schriftzeichen zu erzeugen, welche nicht in der Richtung des Papierstreifens verlaufen, sondern senkrecht zu derselben, wird die Axe des vom Laufwerk in beständiger Umdrehung erhaltenen und von einer darüber liegenden Farbwalze mit Farbe gespeisten Schreibrädchens parallel zur Streifenrichtung gelegt. Damit aber Zeichen von verschiedener Länge quer über dem Streifen geschrieben werden können, wird dem an das Schreibrädchen herauf bewegten Papierstreifen beim jedesmaligen Schreiben eine Bewegung unter dem Schreibrädchen querüber ertheilt und dafür gesorgt, dafs die Dauer dieser Bewegung mit der Dauer der jedesmaligen Ankeranziehung übereinstimmt. Die Einrichtung zur Durchführung dieses Gedankens ist folgendermafsen getroffen worden. Die Papierführung bilden vier zu beiden Seiten des Schreibrädchens paarweise über einander liegende Führungswalzen. Das eine Paar dient als Papierzug; es kann durch Zahnräder vom Triebwerke aus in Drehung versetzt werden und zieht dann den Streifen vorwärts. Das emporgehende Ende des Ankerhebels des Elektromagnetes drückt mit einem passend geformten, verstellbaren Stempel den zwischen den beiden Walzenpaaren straff liegenden Theil des Streifens an das Schreibrädchen an, wirkt aber zugleich auch mittels eines Winkelhebels verschiebend auf eine vom Triebwerk in beständiger Umdrehung erhaltene Hülse, welche auf ihrer Axe in deren Längsrichtung verschiebbar ist und an ihren beiden Enden eine Klauenkuppelung mit sehr feiner Zahnung besitzt. Beim Emporgehen des Stempels kommt die hintere Kuppelung in Thätigkeit und überträgt die Bewegung mittels eines Kegelräderpaares und eines Zahnrades mit Zahnstange auf einen Rahmen, welcher nun die Papierführungswalze auf ihren Axen verschiebt, und zugleich mit ihnen den Papierstreifen unter dem Schreibrädchen. Diese Verschiebung dauert so lange, als die Kuppelung bestehen bleibt, also so lange, als der Telegraphirstrom dauert und der Anker angezogen bleibt. Fällt darauf der Anker ab, so senkt sich der Stempel und das Schreiben hört auf, die Hülse aber wird auf ihrer Axe zurückgeschoben, so dafs die zweite Kuppelung in Thätigkeit kommt, die Papierzugwalzen in Umdrehung versetzt und durch sie den Papierstreifen in seiner Längsrichtung fortzieht, während zugleich die vier um die Axen der vier Führungswalzen gewickelten und bei der ersten Verschiebung durch Zusammendrücken gespannten Spiralfedern sich strecken und den Rahmen nebst den vier Führungswalzen und den Streifen in ihre Ruhelage zurückführen, wobei der Rückschlag durch vier Gummischeiben geschwächt wird. Die von diesem Schreibapparat erzeugte Schrift gleicht, wie die hier folgende Probe

erkennen läfst, zwar in ihrem Aussehen der jetzigen Schrift des Estienne'schen Farbschreibers (vgl. 1884, S. 378 und 397), hat aber zufolge ihrer Erzeugungsweise einen wesentlich anderen Charakter als diese, welche eigentlich eine (zweizeilige) Steinheilschrift ist. Die Schrift des Eser'schen Apparates könnte eine einzeilige Schrift genannt werden, bei welcher jedes Elementarzeichen eine Zeile für sich bildet, und hätte hiernach eine gewisse Verwandtschaft mit der Schrift des Meyer'schen Telegraphen; wie bei letzterer nicht zwei auf einander folgende Buchstaben zusammenlaufen können oder ein Buchstabe zerrissen und in zwei Buchstaben aufgelöst werden kann, so können auf Esers Apparate nicht zwei Elementarzeichen verschmelzen oder eins in zwei aufgelöst werden.

[No. 31235. Neuerungen an Regulatoren für elektrische Bogenlampen. H. Henneberg und R. O. Lorenz in Wien.] Die Kerne der über einander stehenden Elektromagnete *H* und *N*, von denen *H* im Haupt-, *N* im Nebenstromkreise der Lampe liegt, sind durch Polschuhe *A* verbunden. In den spaltförmigen Raum zwischen den beiden Polschuhen ragt eine eiserne Scheibe *E* hinein, die durch die niedergehende obere Kohle mittels Zahnstange und eines Räderwerkes in rasche Umdrehung versetzt wird. Sind anfänglich die Kohlenspitzen nicht in Berührung, so geht der ganze Strom durch *N*, veranlafst die Anziehung eines Ankers am unteren Ende von *N* und dadurch die Beseitigung der Sperrung vor einem auf der Axe *X* sitzenden Sperrrade, so dafs das Räderwerk zu laufen anfängt; die obere Kohle senkt sich bis zur Berührung mit der unteren, der Hauptstrom wird geschlossen, *H* zieht einen an seinem oberen Ende befindlichen Anker an und senkt die mit letzterem verbundene untere Kohle zur Bildung des Lichtbogens; zugleich magnetisirt er die Polschuhe *A* und hemmt dadurch die Bewegung der Scheibe *E*. Vergröfsert sich durch Abbrennen der Kohlen der Widerstand des Bogens, so wird der Elektromagnet *N* im Nebenschlusse stärker magnetisirt und schwächt die Wirkung von *H*, so dafs



Digitized by Google

sich endlich die Scheibe *E* wieder drehen und die obere Kohle senken kann; die Laufgeschwindigkeit der Scheibe *E* und der Nachschub der Kohlen wird proportional dem Abbrennen der Kohlen. Die Scheibe *E* sammt dem Räderwerke läfst sich mittels einer Schraube höher oder tiefer stellen behufs Regulirung der Wirkung der Elektromagnete auf *E*. Die Elektromagnete sind so geschaltet, dafs die Polschuhe *A* zu beiden Seiten der Scheibe *E* gleichnamig magnetisch sind.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Sir William Siemens als Erfinder und Forscher. Vortrag, gehalten im deutschen Vereine für Kunst und Wissenschaft zu London von Dr. Eugen Obach. London, A. Siegle.

Den zahlreichen Freunden und Verehrern des leider zu früh verstorbenen William Siemens wird das Erscheinen des Obach'schen Vortrages im Druck eine grofse Freude bereiten; aber auch solche, welche dem Heimgegangenen nicht näher gestanden haben, werden es dem Verfasser Dank wissen, dafs er es unternommen hat, die Leistungen und hohen Verdienste des seltenen Mannes übersichtlich zusammenzustellen und ins Gedächtnifs zurückzurufen.

Obgleich es das Bestreben des Verfassers gewesen ist, mit thunlichster Objektivität die Leistungen zusammenzustellen und durch erläuternde Bemerkungen auch dem minder Eingeweihten das Verständnifs des zum Theil schwierigen Gebietes zu ermöglichen, so fühlt man doch aus dem ganzen Vortrag eine warme, pietätvolle Verehrung gegen den Mann heraus, zu dessen Ruhm die Arbeit unternommen wurde. Man lernt in dem Obach'schen Schriftchen nicht nur den grofsen Ingenieur William Siemens bewundern, sondern auch den Menschen in ihm lieben. Wir Deutschen dürfen mit Recht stolz darauf sein, dafs einer der gröfsten Ingenieure Englands, welcher sich der ungetheilten Anerkennung und Bewunderung der Briten erfreute und von ihnen mit den höchsten Ehren überhäuft wurde, ein Kind deutscher Eltern gewesen ist, und dafs er auf deutschem Boden die Erziehung und Ausbildung genofs, die ihn befähigte, seine glänzenden Anlagen zu so bedeutender Höhe zu entwickeln und derart Hervorragendes zu leisten. Wir entnehmen dem interessanten Schriftchen einige biographische Notizen.

Karl Wilhelm Siemens wurde am 4. April 1823 in Lenthe bei Hannover als Sohn des dortigen Amtmannes geboren. Die Schulbildung erhielt er auf dem Gymnasium in Lübeck und der Handelsschule in Magdeburg. Den Grund zu seiner wissenschaftlichen Ausbildung, an welcher er bis zu seinem frühen Ende mit unermüdlichem Fleifs arbeitete, erwarb er sich während seiner akademischen Studien auf der Universität Göttingen. Nach einer kurzen praktischen Lehrzeit in der Gräflich Stolberg'schen Maschinenfabrik zu Magdeburg führte ihn im Jahre 1843 die Absicht, eine Erfindung seines Bruders Werner Siemens zu verwerthen, die sich auf ein Verfahren zur galvanischen Versilberung und Vergoldung bezog, nach England. Vom Jahre 1844 an siedelte er dauernd nach England über. Eine aufserordentliche Reihe zum Theil bahnbrechender Erfindungen bezeichnet seinen Lebensweg. Wir greifen davon nur heraus: die Regenerativ-Dampfmaschine, die Gaskraftmaschine, die mit seinem Bruder Friedrich Siemens gemeinsam erfundene Regenerativfeuerung, der Siemens-Martin'sche Stahlgewinnungsprozefs, die Herstellung und Prüfung der Unterseekabel, das elektrische Pyrometer, seine Versuche über den Einflufs des elektrischen Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen, das Bathometer, das elektrische Schmelzverfahren und schliefslich seine neue Theorie der Erhaltung der Sonnenenergie und die damit zusammenhängenden Untersuchungen über die Ausstrahlung hocherhitzter Körper.

Am 19. November 1883 verschied William Siemens unerwartet in Folge eines Herzschlages.

Die hervorragendsten Eigenschaften des bedeutenden Mannes waren einmal die Fähigkeit, auch in ihm neue Gebiete rasch einzudringen und darin heimisch zu werden, und dann eine seltene Thatkraft, welche sofort der sorgfältig erwogenen Idee die Ausführung im grofsen Mafsstabe folgen liefs. Unterstützt wurde er durch eine glänzende Phantasie, diese Mutter aller Erfindungen, und ein seltenes Talent, dem klar gefafsten Gedanken den richtigen konstruktiven Ausdruck zu geben. Aufserordentlich zu statten kam ihm die häufige Anregung durch öfteren Verkehr mit seinen Brüdern Werner Siemens und Friedrich Siemens.

Auch der edle Charakter und die begeisterte Hingabe des Verstorbenen an wissenschaftliche Bestrebungen findet in dem Obach'schen Schriftchen, obgleich es vorzugsweise dem Erfinder gewidmet ist, gerechte Würdigung. Gerade in der Schlichtheit und Einfachheit mit der Obach den grofsen Mann gezeichnet hat, tritt die Bedeutendheit desselben recht klar hervor, so dafs man das kleine anspruchslose Heft als ein würdiges Denkmal des Heimgegangenen wohl bezeichnen kann.

R. Rühlmann.

Gemeinfafsliche Belehrung über die zweckmäfsige Anlegung von Blitzableitern. Herausgegeben im Auftrage des Königlich Sächsischen Ministeriums des Innern von der Königlich technischen Deputation 1884.

Bei dem lebhaften Interesse, welches der Blitzableiterfrage allseitig, besonders auch in den Kreisen des Elektrotechnischen Vereins, entgegengebracht wird, mag auf ein unlängst erschienenes Schriftchen mit obigem Titel hingewiesen werden. Dasselbe hat den Zweck, in klarer, kurzer und dabei allgemein verständlicher Weise den Interessenten im weiteren Publikum vor das Auge zu führen, welche Bedingungen ein rationeller Blitzableiter zu erfüllen hat, wie derselbe herzustellen, zu unterhalten und zu prüfen sei.

Diese Belehrung, mit deren Entwurfe die Professoren Geh. Hofrath Dr. A. Toepler in Dresden und Dr. A. Weinhold in Chemnitz betraut waren, umfafst mit seinen Anhängen 74 Oktavseiten.

Ein einleitender Paragraph enthält eine kurze Erläuterung physikalischer Begriffe aus der Elektrizitätslehre, so weit dieselben zum nutzbringenden Verständnisse dieser populären Darstellung nothwendig sind. In sechs weiteren Paragraphen, welche vom Zwecke des Blitzableiters, der Erdleitung, von Material, Form und Querschnitt der Zwischenleitung, der Anordnung des Blitzableiters, insbesondere der Fangstangen, der Ausführung der einzelnen Theile und der Prüfung der Blitzableiter handeln, ist das Nothwendigste und Wichtigste davon auf 34 Seiten gegeben. Im § 6, welcher der »Ausführung der einzelnen Theile« gewidmet ist, wird besonders eingehend der Herstellung einer zuverlässigen Verbindung und Befestigung der verschiedenen Theile

Digitized by Google

eines Blitzableiters gedacht. Diesem Abschnitte sind 15 gut ausgeführte Holzschnitte beigedruckt, nach welchen die ausführende Praxis leicht zu arbeiten vermag.

Den sieben Paragraphen des Büchleins folgen »Anmerkungen«, welche werthvolle Erzängungen zu dem Materiale derselben geben; namentlich finden sich nothwendige Zahlenangaben, wie auch vielfache Hinweise auf die einschlägliche Literatur und die benutzten Quellen.

Der Belehrung über die zweckmäfsige Anlegung von Blitzableitern ist noch das bemerkenswerthe »Gutachten der Königlich Sächsischen technischen Deputation vom 5. Januar 1882, den Anschlufs von Blizableitungen an städtische Gas- und Wasserleitungen betreffend«, angefügt, welches bereits von Herrn Dr. L. Weber in dieser Zeitschrift (Märzheft 1882, S. 120) eine eingehende Besprechung gefunden hat.

Erwähnt sei, dafs das besprochene Schriftchen, von dem in kurzer Zeit mehrere Auflagen sich nothwendig machten, nicht im Buchhandel zu haben ist, sondern von den Königlich Sächsischen Amtshauptmannschaften für den billigen Preis von 15 Pfennigen das Stück abgegeben wird.

Ein Einblick in das von so berufener Seite verfafste Schriftchen wird auch den mit spezieller Fachkenntnifs ausgerüsteten Leser lebhaft befriedigen und nicht uninteressirt lassen.

J. Freyberg.

BÜCHERSCHAU.

P. Meardi, Elettricità e le sue applicazioni all espositione di Torino del 1884. Milano, Il Giorno. 1885.

Proceedings of the National Conference of Electricians held at Philadelphia, September 8—13 1884. 300 pages; illustrated. New-York, W. J. Johnston, No. 9 Murrastreet. 75 Cents.

T. A. Lyons, The magnetism of iron and steel-ships; an explanation of the various ways it affects the compass. Washington: Governement Printing Office.

V. Stephan, Wrinkles in electric lighting. London and New-York, E. & F. N. Spoon.

E. Hiltebrand, Subject Catalogue of the Memorial Library of the International Electrical Exhibition held under the Auspices of the Franklin Institute. September - October 1884. Compiled by E. Hiltebrand. Philadelphia.

Dr. **H. Cohn**, Ueber den Beleuchtungswerth der Lampenglocken. Wiesbaden 1885. J. F. Bergmann.

Dr. **G. Lehr**, Die hydroelektrischen Bäder, ihre physiologische und therapeutische Wirkung. Wiesbaden 1885. J. F. Bergmann.

F. Hallhof, Die technische Verwerthung der Elektrizität. Halle, Wilhelm Knapp. 1 M.

Prof. **A. Serpieri**, Die mechanischen, elektrostatischen und electromagnetischen absoluten Maafse mit Anwendung auf mehrfache Aufgaben. Aus dem Italienischen übertragen von Dr. R. von Reichenbach. 1885. Wien, Hartlebens Verlag.

E. M. Avery, Modern electricity and magnetism, theoreticaly and practically considered, being the chapter on electricity from »The Elements of Natural Philosophy«. Ph. D. 192 p. 75 Cents.

P. Meardi, Distribuzione della energia elettrica a domicilio ad alta tensiene ed a corriente continua. Milano; Ulrico Hoepli. 1885.

Dr. **A. von Waltenhofen**, Die internationalen absoluten Mafse, insbesondere die elektrischen Mafse, für Studirende der Elektrotechnik in Theorie und Anwendung dargestellt und durch Beispiele erläutert. gr. 8°. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 2 M.

L. Sohnke, Der Ursprung der Gewitterelektrizität. Jena. F. Fischer. 1 M. 50 Pf.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 25. Bd.

Heft 2. E. Pfeiffer, Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit der Mischungen von Wasser und Alkohol. — C. L. Weber, Ueber das elektrische Leitungsvermögen und den Temperaturkoefficienten des festen Quecksilbers. — K. Strecker, Ueber eine Reproduktion der Siemens'schen Quecksilbereinheit. — J. W. Giltay, Ein neues Elektrodynamometer.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 9. Band.

5. Stück. E. Geffroy, Theoretische und praktische Untersuchungen über die Vertheilung der Elektrizität beim Durchgehen durch eine Metallplatte von der Form einer Lemniskate. — A. Benecke, Ein Rheostat. — D. Solotareff, Ueber die vortheilhaftesten Bedingungen für die Mance'sche Methode zur Messung des inneren Widerstandes und der elektromotorischen Kraft galvanischer Elemente. — C. Cattaneo, Ueber die Aenderungen der Intensität und elektromotorischen Kraft eines Elementes mit Meerwasser. — P. Novikoff, Ueber die vortheilhafteste Verbindung galvanischer Elemente zu Batterien. — L. Hermann und D. W. Samways, Ueber wellenartig ablaufende galvanische Vorgänge am Fernleiter. — F. W. Fischer, Apparat zur Nachweisung des Gesetzes über die Abnahme der magnetischen Kraft mit der Entfernung. — V. Strouhal und C. Barus, Das Wesen der Stahlhärtung vom elektrischen Standpunkte aus beobachtet, besonders im Anschlufs an das entsprechende Verhalten einiger Silberlegirungen. Dieselben, Ueber die Definition des Stahls auf Grundlage des elektrischen Verhaltens des Eisens bei wachsendem Kohlenstoffgehalt. — J. B. Baille, Bestimmung des Ohms. Studien der Methode der Dämpfung der Magnete.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1885. 7. Bd.

No. 13. Ueber vortheilhafte Dimensionirung eines galvanoplastischen bezw. eines elektrochemischen Prozesses. — Widerstandsmefsapparat von L. Maiche. — Die elektrischen Mefsinstrumente (Mefsinstrumente für elektrische Ströme). — Das elektrische Licht in Berlin. — Die elektrische Bodenbearbeitung.

No. 14. Ueber den verbrauchten elektrischen Effekt bei elektrischen Uhren. — Elektrotechnische Berichte aus Wien. — Dr. H. Krüss, Petroleumlampen als Zwischenlichtquelle in der elektrotechnischen Photometrie. — Ebels Strommesser. Die elektrischen Mefsinstrumente. — Trouvés feuchte galvanische Elemente.

No. 15. Die Edison - Hopkinson - Maschine. — Ph. Seubel, Die elektrische Beleuchtungsanlage der Königlichen Theater in München. — Th. Marcher, Zur Theorie der Glühlampen. — Die elektrischen Mefsinstrumente. — Elektrotechnische Berichte aus Wien: Ueber die directe Messung der elektromotorischen Gegenkraft des galvanischen Lichtbogens. — Ausstellung von Kraft- und Arbeitsmaschinen für das Kleingewerbe, Nürnberg 1885.

No. 16. Neuere Dynamomaschinen. — F. Uppen-

Digitized by Google

born, Ueber Unipolarmaschinen. — E. Kittler, Ueber Messung von Stromstärken.

No. 17. Rundschau. — Bericht über die Verbreitung des elektrischen Lichtes in England und die Inventions-Exhibition. — H. Krüss, Kerzenwaage mit elektrischer Registrirung des Gleichgewichts. — Ueber Prof. Edlunds Theorie, dafs das Vakuum ein Leiter der Elektrizität sei; A. M. Worthington. — Folgerungen aus einer neuen Hypothese von Kohlrausch über die thermoelektrischen Erscheinungen; A. Batelli.

*Elektrotechnische Rundschau. 1885. Bd. 2.

No. 6. E. Hartmann, Ueber elektrische Mefsinstrumente. — Dr. V. Wietlisbach, Die Telephonkabel. — Elektrische Ausstellung der Société internationale des Electriciens zu Paris. — Dr. L. Weber, Ein merkwürdiger Blitzschlag.

Exners Repertorium der Physik. München 1885. 21. Bd.

Heft 5. F. Kohlrausch, Die elektrische Leitungsfähigkeit wässeriger Lösungen im Zustande äufserster Verdünnung. — M. Chaperon, Ueber die Polarisation oxydirbarer Metalle und über die elektrische Energie, die diese in den Elementen liefern.

Heft 6. Angelo Battelli, Folgerungen aus einer neuen Hypothese von Kohlrausch über die thermoelektrischen Erscheinungen. — A. M. Worthington, Ueber Edlunds Theorie, dafs das Vakuum ein Leiter der Elektrizität sei.

*Dinglers polytechn. Journal. Stuttgart 1885. 256 Bd.

Heft 9. Ueber Verwendung von Kabeln (Siemens & Halske bezw. Felten & Guilleaume) für Telephonanlagen, von C. Elsasser.

Heft 10. Ueber Klappenschränke mit allgemeinem Umschalter für städtische Telephonanlagen, von C. Elsasser. — Shaws hydraulisch-elektrisches Geschütz-Manometer. — P. Allens Verkupplung elektrischer Leiter auf Eisenbahnzügen.

Heft 11. Siemens & Halskes elektrische Bogenlichtlampe für getheiltes Licht. — L. Aboilards bezw. Trouvés kleiner elektrischer Motor. — E. Arnoulds elektrischer Apparat zum Aufsuchen undichter Stellen an Gasröhren.

Heft 12/13. Ueber elektrische Akkumulatoren, deren Neuherstellung, Haltbarkeit und Aufspeicherungsfähigkeit, von W. Dietrich. — L. Bollmanns Dynamomaschine mit Ausnutzung der Foucauld'schen Ströme.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1885. 22. Band.

4. Heft. Die elektrisch beleuchteten Eisenbahnzüge der London-Brighton and South Coast-Eisenbahngesellschaften. — Eiserne Telegraphenstangen. — Sicherung der Kreuzung elektrischer mit Lokomotivbahnen. — Ueber Weichen und Signalstellung und Verriegelung nach dem System Currie und Timmis mittels elektromagnetischer Kraft. — Elektrische Signale im Führerstande der Lokomotive und elektrische Bedienung der Niveauübergangsverschlüsse.

*Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. München 1885. 28. Jahrg.

No. 17. Preisofferten für die elektrische Beleuchtung des Theaters in Prefsburg. — Elektrische Beleuchtung in Temesvar.

*Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin 1885. 5. Jahrg.

No. 24. Beleuchtungsversuche mit Differentiallampen von 3 000 Normalkerzen auf dem Centralbahnhofe zu Strafsburg i. E.

*Zeitschrift f. Instrumentenkunde. Berlin 1885. 5. Jahrg.

Maiheft. J. W. Giltay, Eine neue Form der Wheatstone'schen Brücke. — Schmelzen, Giefsen, Entphosphoren und Galvanotechnik des Iridiums.

*Journal für Uhrmacherkunst. 1885. 10. Jahrg.

No. 25. Unfälle in Folge starker elektrischer Entladungen. — Das magnetische Feld.

No. 26. Eine neue elektromagnetische Kontrolluhr und ein elektromagnetischer Zählapparat.

*Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Wien 1885. 90. Bd.

Heft 5. Adler, Ueber die Energie und den Zwangszustand im elektrischen Felde. — v. Fleischl, Die Deformation der Lichtwellenfläche im magnetischen Felde.

1885. 91. Bd.

Heft 1 und 2. R. Exner, Bemerkungen über die Lichtgeschwindigkeit im Quarz.

*Zeitschrift für Elektrotechnik. 3. Jahrg. Wien 1885.

No. 11. L. Kohlfürst, Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der elektrischen Ausstellung in Wien 1883 (Bericht der Kommission, Sekt. VIa). — Elektrische Ausstellung Wien 1883: Prüfung der Akkumulatoren der Power and Storage-Company. — O. Volkmer, Die Installation der Galvanoplastik mit dynamoelektrischer Maschine von Schuckert im k. k. militär-geographischen Institute. — Ferraris, Neue mittels des Calorimeters angestellte Versuche über die Sekundär-Generatoren von Gaulard und Gibbs. — Ph. Hess, Ueber Fadenkreuzbeleuchtung an Distanzmessern. — Geschichte der Glühlampen. — R. v. Fischer-Treuenfeld, Militär-Telegraphie. — Dr. R. Lewandowski, Ueber die Herstellung von Induktorien zu ärztlichen Zwecken. — C. Ernst, Elektrolytische Goldextraktion nach H. R. Cassel. — Die elektrische Beleuchtung der Inventions Exhibition, London.

No. 12. L. Kohlfürst, Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der elektrischen Ausstellung, Wien 1883. — G. A. Schilling, Ueber die magnetische Schirmwirkung des Eisens. — R. v. Fischer-Treuenfeld, Militär-Telegraphie. — Ferraris, Neue, mittels des Calorimeters angestellte Versuche über die Sekundär-Generatoren von Gaulard und Gibbs. — Geschichte der Glühlampen. — O. Volkmer, Die Installation der Galvanoplastik mit dynamoelektrischer Maschine u. s. w. — Ampèremeter. — Dr. R. Lewandowski, Ueber die Herstellung von Induktorien zu ärztlichen Zwecken. — V. v. Lang, Messung der elektromotorischen Kraft des elektrischen Lichtbogens. — Prof. Carl, Sicherheitsvorrichtung für den Otto'schen Gasmotor, um das Ausbleiben des Kühlwassers zu signalisiren. — Fischers Leitungen. — Die Dorenberger Wasserkraft im Dienste der Elektrizität. — Die Ausstellung im Observatoire de Paris.

*Journal télégraphique. Berne 1885. 9. Bd.

No. 6. Contrôle des transmissions sur une ligne télégraphique desservie par des appareils à double courant.

*The Philosophical Magazine. 1885. 19. Bd.

No. 121. Ol. Heaviside, On the electromagnetic wave-surface. — E. H. Hall, On the rotation of the equipotential lines of an electric current by magnetic action. — Lord Raleigh, On the theory of illumination in a fog. — Ol. Lodge, Note on a slight error in the costumary specification of thermoelectric current-direction, and a query with regard to a point in thermodynamics. — A. W. Rücker, On the self regulation of the compound dynamo. — Ol. Lodge, On the identity of energy, in connection with Mr. Poyntings paper on the transfer of energy in an electromagnetic field, and on the two fundamental forms of energy. — Ol. Lodge, On the paths of electric energy in voltaic circuits. (Appendix to paper on the seat of the electromotive forces in the voltaic cell). — F. Braun, On the thermoelectricity of molten metals. — Thermo-electro-photo-baric unit; by Earle Chase.

Digitized by Google

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1885. 16. Bd.

No. 391. G. FERARIS, Theoretical and experimental researches on the secondary generator of Gaulard and Gibbs. — SH. BIDWELL, On the charges produced by magnetisation in the length of rods of iron, steel and nickel. — Laws of magnetic attraction. — Taylor's telephone. — The electric light for war ships. — Spectral images in rotating vacuum tubes. — Cailletet and Bonty; On the electro-conductivity of solid mercury and of pure metals at low temperatures. — Submarine cable data. — The electric light in the »Irish Times« office.

No. 392. G. FERRARIS, Theoretical and experimental researches etc. — On unipolar machines. — On a new battery, called the auto-accumulator, by Jablochkoff. — Jolins improvements in electric bells. — The regulation of the speed of electromotors, by M. Deprez. — The »Bassano-Slater« improved telephone. — W. H. PREECE, On charging secondary batteries. — Telegraph acts amendment bill.

No. 393. The water-voltameter for measuring electric currents. — An automatic commutator for Jablochkoff candles. — Niagara falls as a source of electrical energy. — Subterranean wires in practice. — The »Sawyer-Man« incandescent lamp patent. — The incandescent lighting patent suits in America. — Cheap telegraphy and codification.

No. 394. Indicator diagrams. — J. W. GILTAY, On a new form of Wheatstones bridge. — Electric currents produced by rheostatic machines, by G. Planté. — Determination and registration of the charge of accumulators. — Electrical studies at Cornell university. — Electric stearing apparatus. Rudolphs electro motor. — Measuring apparatus. — An experimental dynamo and pocket battery. — Underground electric light and telephone wires. — Some forms of electric bells. — The inventions exhibition. — Electric lighting in mercantile offices.

No. 395. On the measurement of currents by E. Hospitalier. — Indicating bell pushes. — Cable ships and water condensing. — FR. G. HOWARD, Secondary batteries. — A new fire allarm. — Obituary: Prof. Fleeming Jenkin. — Inventions exhibition.

No. 396. Cables for military purposes. — Secondary battery tests. — Photometrical measurement of incandescent lamps. — Carbons for arc lamps. — Preventing collissions with icebergs in a fog. — The Jablochkoff battery. — A »dynamicable« outing. — Protection from electrical shocks. — Correspondence: Secondary batteries.

***The Electrician.** London 1885. 14. Bd.

No. 4. TH. H. BLAKESLEY, Alternating currents. — Note on the regulation of dynamos. — CRAWLEY and HAWES, On observing and recording the variations of a current. — F. C. WEBB, Old cable stories retold. — C. DECHARME, Imitation of the phenomena of electricity and magnetism by means of liquid or gaseous currents. — Prof. Tyndall on the sources of electricity. — H. S. CARHART, Relation between the electromotive force of a Daniell cell and the strength of the zinc sulphate solution. — City and Guilds of London Institute. The errors in indicator diagrams.

No. 5. O. HEAVISIDE, Electromagnetic induction and its propagation. — Recent electric light installations. — The international inventions exhibitions (Dynamo-electric machinery. Engine). Note on the regulation of dynamos. — City and Guild of London Institute.

No. 6. G. W. VON TUNZELMANN, Common mistakes in electricity and magnetism. — C. DECHARME, Imitation of the phenomena of electricity and magnetism by means of liquid or gaseous currents. — The late Prof. Fleeming Jenkin. — F. G. HOWARD, Secondary batteries. — W. H. SNELL, On the calculation of mains for the distribution of electricity. — Philadelphia electrical exhibition 1884.

No. 7. The installation of the theatre Royal, Madrid, — TH. H. BLAKESLEY, Alternating currents. — C. DECHARME, Imitation of the phenomena of electricity and magnetism by means of liquid or gaseous currents. — Electricity and lighthouses. — The new cable ship »Britannia«. — W. H. SNEEL, On the calculation of mains for the distribution of electricity. — The Philadelphia exhibition 1884. — J. T. BOTTOMLEY, On the electric resistance of a new alloy, named Platinoid.

No. 8. O. HEAVISIDE, Electromagnetic induction and its propagation. — The electric light at the Bucharest National Theatre. — W. H. SNELL, On the calculation of mains for the distribution of electricity. — A. RECKENZAUN, On electric tram cars.

***Engineering.** London 1885. 39. Bd.

No. 1013. Electric lighting at the inventions exhibition (Goolden and Trotters dynamo-electric apparatus. — Great Northern Telegraph Company). — The telephone in Switzerland.

No. 1014. A new application of electricity. — The General Telephone Company of Paris. — Atmospheric electrical measurements. — The conductivity of metals at low temperatures.

No. 1015. Electric lighting in the Forth and Tay. — Indicating charge of accumulators.

No. 1016. Electricity at the Antwerp exhibition. — Electric lighting of the s. s. »Etruria« and »Umbria«. — Jablochkoffs auto-accumulator. — Charging secondary batteries. — Electrolytic extraction of copper. — The late Prof. Fleeming Jenkin.

No. 1017. The telegraph engineers in India. — Kendalls electric generator. — Iron telegraph poles.

The Military Telegraph Bulletin. London 1885.

No. 11. Quadruplex (fast speed), Wheatstone quadruplex: Description of apparatus peculiar to »Quad« working. — The Nile expedition. — The Field Telegraph Corps in Egypt, by Sir Ar. Mackworth. — Extracts from »The history of the royal sappers and miners«. — The new organisation of the french military telegraph service. — Time gun apparatus at Aldershot. — Extract from a letter from sergeant Strevens, dated Wadi Halfa, December 17. 1884.

No. 12. The duplex high speed repeater, specially arranged for the Nile expedition and used on the circuit between Cairo and Korti. — The Field Telegraph Corps in Egypt. — Extract from a letter from captain Wood, describing his inspection of the egyptian telegraph lines between Kenelh and Cairo, Assuan, Jan. 12. 1885. — Extract from a letter from a officer with the Bechuanland Field Force.

No. 13. The camp at Backley. — Extract from a letter from lieutenant Anstruther, Taungs Camp, Febr. 2. — The Field Telegraph Corps in Egypt. — Extract from a letter from Wady Halfa, Febr. 7. 1885. — Isle of Wight; Ryde Telegraph Office. — Extracts from »the history of the royal sappers and miners«.

No. 14. The war in the Soudan. — Diary of an officer with No. III Section Telegraph Battalion. — The Bechuanland expedition. — The royal engineers and the state telegraphs. — Telegraphic material for Suakim. — Extracts from »the history of the royal sappers and miners«. — The swedish field telegraph.

Digitized by Google

No. 15. The war in the Soudan. — Military telegraphs in Egypt. — Diary of an officer with No. III Section Telegraph Battalion. — Description of the Siemens' iron poles ordered for the proposed Suakim-Berber line of telegraph.

No. 16. Diary of an officer with No. III Section Telegraph Battalion. — Extracts from a letter from Quarantine Island, Suakim. — The Bechuanland telegraph. — Road to Quetta. — Volunteer review at Brighton. — Extracts from a letter from B. E. Jones 1. Divis. Telegraph Battalion, Tani Camp (Soudan), 13. May. — Persian telegraphs.

Chemical news. London 1885. 51. Bd.

No. 1314. J. U. Lloyd, On the separation by capillary attraction.

Comptes rendus. Paris 1885. 100. Bd.

No. 21. G. Planté, Sur les propriétés particulières du courant électrique produit par la machine rhéostatique. — A. Crova et P. Garbe, Détermination et enregistrement de la charge des accumulateurs.

No. 22. H. Becquerel, Mesure du pouvoir rotatoire magnétique des corps en unités absolues.

No. 23. E. Hospitalier, Sur la mesure des courants redressés. — Tscheltzow, Étude thermochimique sur les accumulateurs.

No. 24. W. Crookes, Sur la spectroscopie par la matière radiante.

No. 25. G. Lippmann, Sur un dispositif qui permet d'obtenir sans calcul le potentiel magnétique dû à un système de bobines. — Blavier, Influence des orages sur les lignes télégraphiques souterraines.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 16. Bd.

No. 22. G. Ferraris, Recherches théoriques et pratique sur le générateur secondaire Gaulard et Gibbs. — M. Cossmann, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemin de fer. — Exposition d'électricité de Philadelphie: August Guerout, Les appareils électro-médicaux. — J. Bourdin, Lettre à M. Clausius. — P. Nézeraux, La locomotion électrique des voitures de chemins de fer par les accumulateurs. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur la production d'étincelles d'induction de températures élevées et son application à la spectroscopie, par Eug. Demarçay. Sur les effets électromagnétiques de l'électricité statique en mouvement. Sur les dimensions de la force électro-motrice et du potentiel, application à la définition de la capacité, par Meslin. Sur la théorie du contact, par A. Potier. — Travaux de la conférence internationale des Electriciens: Commission des units.

No. 23. W. H. Weber, La téléphonie domestique. — Exposition d'électricité de Philadelphie: G. Duché, Les moteurs. — M. Cossmann, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemins de fer. — G. Ferraris, Recherches théoriques et expérimentales sur le générateur secondaire Gaulard et Gibbs. — B. Marinovitch, Notes sur le téléphone Mildé. — W. H. Preece, Sur la manière de charger les piles secondaires. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur les propriétés particulières du courant produit par la machine rhéostatique, par G. Planté. Détermination et enregistrement de la charge des accumulateurs, par A. Crova et P. Garbe. Recherches expérimentales sur la résistance électrique des substances isolantes, par G. Foussereau. — Travaux de la conférence internationale des électriciens.

No. 24. C. Decharme, Application de l'électricité à l'étude des formes vibratoires des corps solides et des liquides. — O. Kern, L'usine de Felten et Guilleaume. — G. Richard, Les nouveaux telphérages de Fleeming Jenkin et Campbell Elliot. — Exposition d'électricité de Philadelphie: Aug. Guerout, Les lampes électriques. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Mesure du pouvoir rotatoire magnétique des corps en unites absolues, par H. Becquerel. Sur la spectroscopie par la matière radiante, par W. Crookes. Recherches expérimentales sur la résistance électrique des substances isolantes, par G. Foussereau. Les allumeurs électriques dans les machines à gaz. Nouvelle avertisseur d'incendie. Les propriétés électrochimiques du nickel, par E. Böttcher. — Travaux de la conférence etc.

No. 25. G. Szarvady, Sur les conditions aux quelles doivent satisfaire les lampes à incandescence. — Exposition d'électricité de Philadelphie: Aug. Guerout, Les lampes électriques. — G. Ferraris, Recherches théoriques et experimentales sur le generateur secondaire Gaulard et Gibbs. — Dr. R. Weber, Le microphone de M. le Dr. M. Hipp. — A. Minet, Classification des instruments de mesure de l'intensité du courant électrique. — A. Rouilliard, Sonneries de sûreté pour les coffres-forts. — Schneebeli, Les câbles Berthoud-Borel dans le tunnel de l'Arlberg. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Revue des travaux etc.: Sur un nouveau genre des spectres métalliques, par Lecoq de Boisbaudran. Radiations émises par les charbons incandescents, par F. Lucas. Étude thermochimique sur les accumulateurs, par Tschelzow. Sur quelques appareils électro-médicaux.

No. 26. C. Decharme, Application de l'électricité à l'étude des formes vibratoires des corps solides et des liquides. — Exposition d'électricité de Philadelphie: Aug. Gouerout, Les lampes électriques. — Les appareils historiques. — G. Ferraris, Recherches théoriques et expérimentales sur le générateur secondaire Gaulard et Gibbs. — E. Radkiewitch, Appareil de contrôle des rondes de nuit. — Chronique de l'étranger: Allemagne, Angleterre, Autriche. — Revue des travaux etc.: Sur la spectroscopie par la matière radiante. Extinction mutuelle des spectres d'yttrium et de samarium, par W. Crookes. Production de courants alternatifs au moyen de machines à courants continus, par Trowbrigde et V. Hayes. Application de procédés photographiques aux mesures électriques. — Necrologie: Fleeming Jenkin.

***L'Electricité.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 20. Les poissons électriques (suite). — Signaux magnétiques; système nouveau des communications téléphoniques (suite).

No. 21. Les poissons électriques (suite). — Signaux magnétiques; système nouveau des communications téléphoniques (suite).

No. 22. Les poissons électriques (suite). — Signaux magnétiques; système nouveau des communications téléphoniques (suite). — L'éclairage électrique du jardin d'hiver de l'Hôtel Central à Berlin. — La lumière électrique dans les vaisseaux de guerre. — Transmetteur téléphonique. — Une raie électrique. — Filtrage électrique des eaux d'égout.

No. 23. Les poissons électriques (suite). — Signaux magnétiques; système nouveau des communications téléphoniques (suite). — Projection électriques démasquant un bateau torpilleur. — La lumière électrique à la guerre.

No. 24. Les poissons électriques (fin). — Signaux magnétiques; système nouveau des communications téléphoniques (fin). — Régulateur A. W. Lamberg. — Régulateur à auto-induction.

Digitized by Google

*L'Electricien. Paris 1885. 9. Bd.
No. 109. EM. PIAZOLLI, L'installation électrique de Milan. — DELVAL, Piles au bichromate et piles Bunsen en hydroplastie.
No. 110. E. HOSPITALIER, L'exposition internationale des inventions à Londres. — Des prix de revient de l'incandescence électrique et du gaz. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — L. DESRUELLES, Piles à acide azotique et bichromate de potasse.
No. 111. P. JABLOCHKOFF, Sur une pile nouvelle dite auto-accumulateur. — F. DE MARC, Nouvelle pile de Jablochkoff. — E. HOSPITALIER, Lampe électrique transportable de M. G. Larochelle. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise.
No. 112. E. HOSPITALIER, Les apareils de mesure industriels. — R. SÉGUÉLA, Enregistreur de la vitesse de trains. — F. DE MARE, Lampe à incandescences système Cruto. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Sur les changements produit par l'aimantation dans la longeur de barreaux de fer, d'acier et de nickel. — Un succédané de la Guttapercha.
No. 113. A. CROVA et P. GARBE, Détermination et enregistrement de la charge des accumulateurs. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Mesure du pouvoir rotatoir magnétiques des corps en unités C. G. S.
No. 114. E. HOSPITALIER, Le mesure des courants redressés. — Pile rotative de M. Bazin. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — Méthode de comparaison des étalons de resistance.
No. 115. E. HOSPITALIER, Les voltmeter calorimétriques. — F. DE MARE, Lampe à incandescence, système Cruto. — F. DE MARE, Téléphonie domestique système Mildé. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise.

*Bulletin International des Téléphones. Paris 1885. 1. Jahrg.
No. 19. Compteur d'électricité de M. J. Cauderay. — Pile à déversement de M. Radiguet. — Les auto-accumulateurs de M. Jablochkoff. — Syndicat professionel des industries électriques.
No. 20. Accumulateur de M. Gimé. — L'éclairage électrique domestique. — De l'établissement des conducteurs aeriens. — Les chemins de fer électriques aeriens.
No. 21. Le téléphone à Paris. — Eclairage du Palais Royal. — Un nouveau chandelier pour les bougies Jablochkoff. — Les piles bichromates et les piles Bunsen. — De l'utilisation des forces naturelles en Suisse.
No. 22. Eclairage électrique des moulins. — Le syndicat des abonnés au téléphone. — De la reduction du prix du gaz employé pendent le jour.
No. 23. L'éclairage électrique par les piles primaires. — L'électricité dans les moulins. — De l'éclairage électrique des villes.
No. 24. Société Générale des Téléphones (Bilan). — Le prix d'abonnement au téléphone.
No. 25. Le fonctionnement des accumulateurs.

Journal de physique. Paris 1885. 4. Bd.
Aprilheft. HURION, Sur les effets thermiques des étincelles électriques.

Annales de chimie et de physique. Paris 1884. 3. Bd.
Juniheft. G. FOUSSEREAU, Recherches expérimentales sur la résistance électrique des substances isolantes. Exposition des méthodes.

*Bulletin de la Société Belge d'Electriciens. 1885. 2. Bd.
No. 4. WYBANO, La mesure et la répartition de l'éclairement dans les escapes libres et dans les locaux fermés. — Chroniques de l'électricité: Inauguration du système van Rysselberghe en Suisse. Le réseau téléphonique de Namur.

*L'Ingénieur Conseil. Bruxelles et Paris 1885. 7. Jahrg.
No. 20. Sur la suppression des vapeures nitreuses de la pile Bunsen et sur une nouvelle pile se dépolarisant par l'air.
No. 21. Fils de bronze phosphoreux.

*Bullettino Telegrafico. Rom 1885. 21. Jahrg.
No. 5. Telegrammi di Stato del Governo francese pel Tonkino. — Regolamento per la diramazione dei resoconti parlamentari e di alcuni telegrammi Stefani e circolari mediante l'apparato Wheatstone.

*Il telegrafista. 1885. 5. Jahrg.
No. 5. Sulla relazione tra i grandi agenti della nature. — Necrologia: Rossetti.

*The Journal of the Franklin Institute. 1885. 119 Bd.
No. 714. Dr. W. SIEMENS, On the electromotive action of illuminated selenium, discovered by Mr. Fritts. — Prof. ED. HOUSTON, Facsimile telegraphy.

*Journal of the Telegraph. New-York 1885. 18. Bd.
No. 383. The telegraphers' mutual benefit association. — Wonders of electricity. — Proposed cable to Hongkong and Singapore.

*The Electrician and Electrical Engineer. New-York 1885. 4. Band.
No. 37. Electrical progrefs in 1884. — Electricity on the elevated railroads. — TH. D. LOCKWOOD, The construction of lines for electric circuits. — J. E. CHASTER, Electrical motors and their construction. — G. PRESCOTT JR., Electro-chemical equivalents. — C. HERING, Measurement of current strength with a shunted galvanometer. — Storage batteries. — New form of galvanic and secondary batteries. — W. ADAMS, Evolution of the electric railway. — Electric railway prospects. — Correspondence: Electrical news and notes.
No. 38. TH. LOCKWOOD, The construction of lines for electric circuits. — Derselbe, Statistics of electrical patents issued from the U. S. Patent Office in 1884. — The overland telephone cases. — J. E. CHASTER, Electrical motors and their construction. — Underground telegraphy. — The economies of incansdescence lamps. — W. ADAMS, Evolution of the electric railway. — CH. PAINE, Railroad telegraphs. — Electric signaling apparatus on the West Shore Railroad. — C. C. HASKINS, The dangers of incandescent electric lighting. — M.W. RAYMOND, The Ball unipolar inductor dynamo. — Correspondence: Electrical news and notes.
No. 39. Electrical rights of way. — The lighting of deep mines. — CH. A. FERRY, Application of electricity to horology. — Instruction for using hard-drawn copper wire. — CH. G. CURTIS, The problem of the electric railway. — The Edison system of underground conductors. — E. A. SCHULTZE, Electrical illumination in microscopy. — Edisons three-wire system of electrical distribution. — The economy of electric locomotive. — Electric lighting in America. — Electric lighting for railway coaches. — Correspondence: Electrical news and notes.
No. 40. TH. LOCKWOOD, The construction of lines for electric circuits. — H. A. SINCLAIR, Measuring the velocity of projectiles. — J. E. CHASTER, Electrical motors and their construction. — W. D. WEAVER, Incandescent lamp economy. — Comparative measurements of the electromagnetic attraction of cylindrical and biconical cores in solenoids. — W. SLINGO, The electric light on the Brighton railway. — ED. J. HOUSTON, Mc Donoughs telephonic inventions. — Test of Edison-Hopkinson Dynamo. — Electric lighting in America. — Platinum and its peculiarities. — The telephonic telegraph. — Correspondence: Electrical news and notes.

*The Electrical World. New-York 1885. 5. Bd.
No. 20. H. B. SLATER, Depositing nickel upon zinc. — The »Lever« electric arc lamp. — C. K. GILES,

Digitized by Google

Watches and magnetism. — Power from central stations. — Laboratory rheostates. — A compact telephone. — The incandescent lighting patent suits. — New experimental dynamo and pocket battery. — The tests at Philadelphia. — The new electric lighting combination. — The telephone in New-England. — Western notes.

No. 21. The Bell telephone conference. — A valve telephone transmitter. — The factory of the Bell Telephone Manufacturing Company at Antwerp. — W. A. Anthony, Electrical studies at Cornell university. — Telegraphing and telephoning simultaneously over the same wire. — Photometrical measurements of the incandescent lamp. — Ph. Atkinson, Static electricity. — The »Molecular« telephone. — Another »Fundamental« patent. — American institute of electrical engineers. — Electric railways (Annual report of the Electric Railway Comp. of the U. S.).

No. 22. The differential telephone. — The Lowell telephone suits. — Exhausting the air from incandescent lamps. — Telegraph and telephone in Illinois. — The American Bell petition. — An electric dumb-bell. — New cables in New-York harbour. — Plating room connections. — The »Curt« battery. — The Edison priority claims. — A new electric laryngoscope. — The photometric valuation of intense light. — How shall »Liberty« enlighten the world? — Fr. Jannus, The protection of electrical inventions.

No. 23. Loopholes in the underground bill. — S. Thompson's telephone receiver. — A. L. Ranney, New instruments of precision in electrodiagnosis. — Domestic electric lighting. — The Trenton high-speed engine. — Secondary battery tests. — Western notes. — The new »Law multiple« switch table. — The direct cable and the Muirhead duplex.

No. 24. The Boston telephone conference. — The Freeman telephone. — An electric stearing apparatus. — The shape of infernal machines. — A universal switch board. — The electric light on board the U. S. ship »Omaha«. — The »Criado« electric illuminator. — The Weston regulator and indicator for central stations. — The Lumley incandescent system. — A new automatic electric railway signal. — Ph. Atkinson, Static electricity. — Incandescent lighting on the same circuit with arc lighting. — The »De Redon« call bell. — Western notes.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

32136. H. Bähr in Dresden. Regulator für elektr. Glühlichtbeleuchtung, vornehmlich für Bühnenzwecke. — 11. Dezember 1884.

32150. K. St. Dembinski in Brüssel. Mikrophon. — 9. Mai 1884.

32187. C. J. A. Munier in Paris. Apparat zur Vielfachtelegraphie. — 21. März 1884.

32221. Dr. S. Kalischer in Berlin. Neuerung in der Herstellung von Akkumulatoren. (Zusatz zu Patent No. 28868.) — 23. Dezember 1884.

32244. Dr. H. Aron in Berlin. Neuerungen an dem durch das Patent No. 30207 geschützten Elektrizitätszähler. (I. Zusatz zum Patente No. 30207.) — 26. Oktober 1884.

32273. W. Holzer in Harrison, Hudson, New-Jersey, V. St. A. Neuerungen in der Herstellung von elektr. Glühlichtlampen. — 19. August 1884.

32275. H. Wellstein in Berlin. Verfahren zur Evakuirung von Lampenglocken für elektrisches Glühlicht. — 26. Oktober 1884.

32278. S. Ph. Thompson, Professor der Experimentalphysik, und Ph. Jolin in Bristol. Neuerungen an Transmissionsinstrumenten für elektrische Telephone. — 28. November 1884.

32352. Ch. Spohr in Frankfurt a. M. In sich selbst federartig schwingender Telephonmagnet. — 13. Januar 1885.

32395. H. Pieper in Lüttich. Halter für Glühlichtlampen. — 24. Oktober 1884.

32399. P. Jablochkoff in Paris. Regenerativ-Element. — 25. Dezember 1884.

32400. F. Fuchs, k. Telegraphendirektor in Aachen. Induktions- und ladungsloses Telegraphenkabel. — 7. Januar 1885.

32402. M. Deprez in Paris. Regulirsystem, um die Geschwindigkeit von dynamo-elektrischen Maschinen, welche zur Vertheilung von Energie dienen, zu reguliren. — 18. Januar 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

J. 1116. F. Engel in Hamburg für C. P. Jürgensen, Professor in Kopenhagen, Dänemark. Neuerung an elektrischen Bogenlampen.

A. 1129. J. Brandt & G. W. von Nawrocki in Berlin für George Guillaume Andre in Dorking, England. Aufbau und Anordnung der Elektroden in einer galvanischen Batterie.

N. 1147. Dr. Alexander Katz in Berlin für Charles de Nottbeck in Tammerfors in Finnland, Rufsland. Neuerungen an Kommutatoren von elektrischen Maschinen.

A. 1185. Th. Aurig in Tannenberg bei Geyer und H. Hellinger in Untersachsenfeld bei Schwarzenberg. Federnde Verbindung des Bügels mit den Zuleitungsdrähten an elektrischen Glühlichtlampen.

T. 1407. Th. Tiedemann in Stuttgart. Aufhängung der Bremsvorrichtung bei elektrischen Bogenlampen.

C. 1662. F. Edmund Thode & Knoop in Dresden für Jules Cauderay in Lausanne, Schweiz. Neuerung an Galvanometern zum Messen von Ampère und Volt.

M. 3560. Dieselben für Gaston de Mestral in Paris. Neuerung an elektrischen Glühlampen.

P. 2286. C. Kesseler in Berlin für Harry Preston Pratt in Chicago, Illinois. Neuerung an Telephon-Empfängern.

S. 2514. Fritz Sohl in Gr. Wanzleben bei Magdeburg. Magnetelektrischer Leitungsprüfer für Blitzableiter.

Sch. 3418. Ludwig Scharnweber in Kiel. Bürstenhalter für elektrische Maschinen.

W. 3421. Theodor Wechsler und Ludwig Rast in Neumarkt i. O. in Bayern. Neuerungen an elektrischen Bogenlampen.

Sch. 3498. F. Schönemann in München. Akkumulator.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

32379. J. Roebruck in Aachen. Neuerungen an dem unter No. 31035 patentirten elektrischen Sicherheitsapparate für Dampfkessel. (Zusatz zu Patent No. 31035.) — 17. Februar 1885.

Digitized by Google

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

32384. M. Toulmin in Washington, Distrikt Columbia, V. St. A. Zugdeckungssignal. — 2. Sept. 1884.
32429. H. Tormin, Eisenbahntelegraphen-Inspektor in Münster. Streckenkontaktapparat für Eisenbahnsignale. — 8. Februar 1885.

Klasse 42. **Instrumente.**

32362. F. M. King und J. M. Porter in Leeds, England. Elektrischer Flüssigkeitsmefsapparat. — 24. Oktober 1884.
32283. G. Binter in München. Elektrischer Wächterkontrolapparat. — 24. Februar 1885.
32389. E. Adt in Ensheim. Elektrischer Wächterkontrolapparat. — 16. Dezember 1884.

Klasse 46. **Luft- und Gaskraftmaschinen.**

32332. Ch. Reithmann in München. Elektrischer Zünder für Gasmotoren. — 6. Dezember 1884.

Klasse 68. **Schlosserei.**

32288. Dr. Pilling in Erfurt, Thüringen. Elektrischer Thüröffner. — 1. Januar 1885.

Klasse 89. **Zucker- und Stärkefabrikation.**

32388. L. Aubert und V. Giraud in Lyon. Verfahren der Umwandlung von Stärke und Zellulose in Rohrzucker (Saccharose) unter Anwendung von Elektrizität. — 3. Dezember 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 1. **Aufbereitung.**

K. 4067. Heinrich Kessler in Oberlahnstein. Elektromagnetischer Aufbereitungsapparat.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

B. 5221, Carl Pieper in Berlin für Eduard M. Bentley in Washington und Walter H. Knight in Cleveland, Ohio, V. St. A. Selbstthätige Stromschaltung an elektrischen Eisenbahnen.

Klasse 37. **Hochbau.**

L. 3135. Paul Leder in Hirschberg i. Schl. Fangspitze für Blitzableiter.

Klasse 49. **Metallbearbeitung (mechanische).**

R. 3011. J. Brandt in Berlin für Karl Antonowitsch Rosenblatt in Smolensk und Robert Gustavowitsch Salomé in Moskau. Apparat zum Decken von hängenden Telegraphen- und anderen Leitungsdrähten mit Farbe oder einer sonstigen schützenden oder isolirenden Substanz.

Klasse 51. **Musikalische Instrumente.**

L. 3047. Ernst Lorenz, Telegraphen-Assistent in Frankfurt a. M. Elektrisches Musikinstrument.

Klasse 83. **Uhren.**

G. 3101. Grünewald & Frensel in Köthen, Anhalt. Selbstthätiger Sicherheitskontakt für elektrische Normaluhren.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

21174. Sekundärbatterie.
21447. Neuerungen an elektrischen Lampen.
23755. Neuerungen an galvanischen Elementen.
23916. Herstellung der Bleisuperoxydschicht bei Sekundärbatterien. (Zusatz zu P. R. No. 21174.)
24271. Elektromagnetische Regulirvorrichtung mit selbstthätiger Ausschaltung des Elektromagnetes nach erfolgter Regulirung des Kohlenabstandes.
24370. Herstellung von leuchtenden Leitern für elektrische Glühlichtlampen.
25013. Kommutator an dynamo-elektrischen Maschinen.
25295. Kommutatorbürstenhalter.
25570. Halter und Umschalter für elektr. Lampen.
25602. Vorrichtung zur Herstellung eines Kurzschlusses.
26217. Neuerungen an der Regulirungsvorrichtung für elektrische Lampen. (Abhängig von P. R. No. 23978.)
26439. Vorrichtung an Bogenlampen zum selbstthätigen Ausschalten einer Lampe, wenn dieselbe erloschen ist.
26787. Kommutator an Elektromotoren.
28346. Vorrichtung zur Zirkulation der Flüssigkeiten in galvanischen Batterien.
30285. Neuerung an elektrischen Glühlampen.
31376. Ableitung der induzirten Ströme und Wickelung des Induktors bei der in dem Haupt-Patente No. 30429 beschriebenen Maschine. (Zusatz zu P. R. No. 30429.)
31378. Herstellung eines scheibenförmigen Doppelinduktors für die im Patente No. 30429 beschriebene Maschine. (II. Zusatz zu P. R. No. 30429.)
31380. Herstellung eines eigenthümlich zusammengesetzten Induktors für die in dem Patente No. 30429 beschriebene Induktionsmaschine. (III. Zusatz zu P. R. No. 30429.)
31385. Aenderung in der Ableitung der sekundären Ströme bei der in dem Haupt-Patente No. 30429 beschriebenen Maschine. (IV. Zusatz zu P. R. No. 30429.)

Klasse 37. **Hochbau.**

28705. Neuerung in der Verbindung von Blitzableitungsdrähten.
27827. Auffangstange mit auf- und abwärts bewegbarem Spitzenregulator zum Renoviren inkorrekter und oxydirter Ausströmungsspitzen an Blitzableitern.

Klasse 83. **Uhren.**

20420. Uhr mit elektrischem Geh- und Schlagwerk.

c. Uebertragung von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

Der Compagnie Continentale Edison Aktien-Gesellschaft in Paris, Vertreter Thode & Knoop in Dresden, sind folgende Patente übertragen worden:

No. 9165.	No. 12033.	No. 12174.	No. 14058.
No. 15602.	No. 16661.	No. 16670.	No. 17690.
No. 17921.	No. 17949.	No. 18216.	No. 18218.
No. 18669.	No. 18671.	No. 18765.	No. 18887.
No. 19287.	No. 19922.	No. 20587.	No. 20823.
No. 21287.	No. 21373.	No. 21956.	No. 23129.
No. 23270.	No. 23597.	No. 23823.	No. 23909.
No. 23979.	No. 24258.	No. 24331.	No. 24608.
No. 24609.	No. 25000.	No. 25051.	No. 26567.
No. 27187.	No. 27291.	No. 28072.	

Berichtigungen.

S. 191, Z. 28, 1. Spalte ist statt »160« zu lesen »1,60«.
S. 191, Anmerk. 1, ist anstatt »1,002 g« zu lesen »1—0,002 g«.

Schlufs der Redaktion am 15. Juli 1885.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. August 1885. Achtes Heft.

Die internationale Telegraphen-Konferenz.

Die internationale Telegraphen-Konferenz ist am 10. August, Mittags 12 Uhr, zu ihrer ersten Sitzung im grossen Hörsaale der Reichs-Post-Verwaltung, Artilleriestrasse 4b, in Berlin zusammengetreten. Die Konferenz wurde von Sr. Excellenz dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Postamts Dr. von Stephan durch eine in französischer Sprache gehaltene Rede eröffnet, deren Inhalt in folgenden Worten wiedergegeben ist:

Meine Herren!

Durch den Beschluss der auf der Londoner Konferenz vom Jahre 1879 vertreten gewesenen Regierungen ist Deutschland die Ehre zu Theil geworden, die jetzige internationale Telegraphen-Konferenz in den Mauern seiner Hauptstadt zu empfangen.

Aus allen Ländern Europas, aus allen Welttheilen hat diese zahlreiche und glänzende Versammlung in Vertretung der hohen Regierungen sich hier vereinigt, um ihre gemeinsame Arbeit der weiteren Vervollkommnung des grossen Verkehrs- und Kulturinstituts zu widmen, welches die Wissenschaft unseres Jahrhunderts der Menschheit errungen hat.

Ich brauche die Aufrichtigkeit meiner Freude nicht zu versichern darüber, dass Seine Majestät der Kaiser, mein erhabener Herr, mich zu der Ehre berufen hat, Sie in Seinem Namen willkommen zu heissen und an Ihren Berathungen Theil zu nehmen.

Wenn es zu den angenehmsten Aufgaben einer Regierung gehört, bei der Pflege derjenigen Einrichtungen mitzuwirken, welche die Ergebnisse der Wissenschaft und die fortschreitenden Erfahrungen der Technik für die Völker des Erdballs nutzbar machen, so ist diese Pflicht besonders befriedigend bei der Fürsorge für die Verkehrsanstalten, weil das Ziel derselben ein wohlthätiges und in seinem Wesen so klar vorgezeichnet ist, dass Zweifel und Widerstreit der Meinungen hierüber kaum bestehen können.

Die Bedeutung der Telegraphie für die Kultur ist in fortwährendem Wachsen begriffen. Ich kann mich begnügen, darauf hinzuweisen, dass die gemeinsame Wirksamkeit aller Telegraphen-Verwaltungen und Gesellschaften die Drähte, welche dem menschlichen Gedanken den schnellsten Weg gewähren, zu einem immer umfangreicheren und dichteren Netze verflochten hat. Die Westküste von Mittel- und Süd-Amerika, der Osten und Süden von Afrika sind mit dem allgemeinen Telegraphennetz in Verbindung gebracht. Auf den alten Stätten der Kultur sind neue Stationen zu Tausenden eröffnet, so dass selbst kleine Ortschaften die Vortheile der telegraphischen Nachrichten-Vermittelung geniessen können. In Australien hat der Ueberland-Telegraph den ganzen Welttheil durchzogen, Tasmanien und Neuseeland sind mit dem Netze verbunden; in Amerika sind die Cordilleren überschritten; die Linien des Russischen Reichs sind bis zu den östlichen Gestaden Asiens geführt und auch in China hat der schnellste Träger des Gedankens seinen siegreichen Einzug gehalten. Dem Unternehmungsgeist und der Rührigkeit der Kabel-Gesellschaften verdanken wir neue und werthvolle unterseeische Verbindungen.

Unser Verein ist durch den Beitritt mehrerer Staaten und Kolonien aus Asien, Afrika und Australien erweitert worden.

Die Ausstellungen in Paris, London, München, Wien, Turin, Philadelphia, Pest, Antwerpen u. s. w. haben in ihren der Elektrotechnik gewidmeten Abtheilungen die Fortschritte dargethan, welche der Erfindungsgeist auf diesem Gebiete gemacht hat, und denen wir unsere Einrichtungen in Verwaltung und Betrieb anzupassen haben werden.

In dem Fernsprecher ist dem telegraphischen Verkehr ein anderweites Organ der Nachrichten-Vermittelung zur Verfügung gestellt, welches bereits bedeutende Ergebnisse aufzuweisen hat, und unzweifelhaft noch einer grossen Zukunft entgegengeht. Gleich dem

Digitized by Google

Telegraphen im Anfange ein Luxus, ist er bereits ein Gebrauch geworden; er muss eine Gewohnheit werden.

Zu den Aufgaben der allgemeinen Telegraphen-Konferenzen hat es stets gehört und wird es auch jetzt gehören, eine immer grössere Verallgemeinerung des Gebrauches des Telegraphen durch zweckmässige Dienstvorschriften und durch einen einfachen und mässigen Tarif herbeizuführen.

Die Londoner Konferenz hat die Annahme des Worttarifes im Prinzip gebracht. Möge es gelingen, meine Herren, dass als Ergebniss unserer Arbeiten ein weiterer Fortschritt verzeichnet werden kann, namentlich in der Richtung, den Telegraphen immer mehr in den Dienst der Allgemeinheit zu stellen, und seine Zugänglichkeit für alle, auch die minder begüterten Volksklassen zu erleichtern.

Bei dem Geiste der Versöhnlichkeit, welcher sich in den bisherigen Telegraphen-Konferenzen stets geoffenbart und welcher es ermöglicht hat, eine so grosse über den Erdball verbreitete Anzahl von Verkehrsanlagen mit so verschiedenen Einrichtungen bisher zur Annahme gemeinsamer Grundsätze zu einigen, zweifele ich nicht, dass auch etwa neu zur Erscheinung kommende Schwierigkeiten sich beim entgegenkommenden Austausche der Meinungen werden überwinden lassen.

Mit der Versicherung, dass Sie, meine Herren, der Deutschen Nation und der Stadt Berlin erwünschte und geehrte Gäste sind, erkläre ich die internationale Telegraphen-Konferenz von Berlin für eröffnet und bitte Sie, Sich durch Ernennung eines mit der Leitung Ihrer Arbeiten zu betrauenden Präsidenten und der Schriftführer jetzt zu konstituiren.

Nach dieser mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Rede sprach der Vertreter Gross-Britanniens, Herr Sekretär des General-Postamts Patey, gleichfalls in französischer Rede:

Meine Herren!

In meiner Eigenschaft als Vorsitzender der letzten Konferenz, welche 1879 in London abgehalten worden ist, habe ich die Ehre, auf die herzliche Bewillkommnung zu antworten, mit welcher Se. Excellenz der Herr Staatssekretär des Reichs-Postamts uns soeben in einer so wohlwollenden Weise im Namen der Deutschen Regierung begrüsst hat. Die Pflicht, welche ich für alle Mitglieder der internationalen Telegraphen-Konferenz erfülle, ist mir um so angenehmer, als ich sicher bin, dass ich zugleich die aufrichtigen Gefühle eines jeden der hier versammelten Abgesandten, aus welchem Theile der Welt auch sie gekommen sein mögen, ausdrücke, wenn ich sage, dass wir glücklich sind, der an uns ergangenen Einladung zu folgen, die uns nun in Berlin vereint.

Im Namen der Abgesandten aller hier vertretenen Staaten spreche ich unseren lebhaften Dank für die so herzliche und so liebenswürdige Aufnahme aus, die uns von einem so ausgezeichneten Staatsmanne, wie Se. Excellenz, zu Theil geworden ist, und ich zweifle nicht daran, dass unter seiner geschickten Führung die Berathungen der Konferenz von sehr gutem Erfolg begleitet sein werden.

Meine Herren! Ich bin überzeugt, dass ich der getreue Dolmetsch Ihrer Gefühle bin, wenn ich für den Vorsitz bei unseren Arbeiten in Vorschlag bringe den Herrn Staatssekretär Dr. von Stephan.

Herrn Pateys Vorschlag findet allgemeinen Beifall und auf Wunsch des Herrn Staatssekretärs wird dann noch Herr Direktor im Reichs-Postamt Hake mit Einstimmigkeit zum Vize-Präsidenten erwählt.

Hierauf ergriff Herr Staatssekretär Dr. von Stephan nochmals das Wort:

Meine Herren!

Bevor wir in die Arbeiten der Konferenz eintreten, für welche die Vorlagen in ausgezeichneter Weise vorbereitet sind, halte ich es für eine angenehme Pflicht, der Schweizerischen Regierung, welche die obere Leitung des internationalen Büreaus der Telegraphenverwaltungen mit so grossem Erfolge wahrgenommen hat, und der Britischen Regierung, welche sich der Mühe unterzogen hat, seit dem Schlusse der letzten zu London abgehaltenen Konferenz, der wir die angenehmsten Erinnerungen bewahren, die Funktionen des *Office directeur* auszuführen, den Dank sämmtlicher Mitglieder der Union auszudrücken.

Nicht minder gebührt unser Dank dem internationalen Büreau, welches die Vorarbeiten gemacht und alle in der Zwischenzeit zwischen den Konferenzen auftauchenden Fragen in Bezug auf die Anwendung der Bestimmungen des internationalen Telegraphenvertrages und des zugehörigen Reglements in stets klarer und umsichtiger Weise behandelt

Digitized by Google

und wesentlich dazu beigetragen hat, dass die aus den Beschlüssen der internationalen Telegraphen-Konferenzen hervorgegangenen Einrichtungen in zweckmässiger Weise wirken. Ich glaube der allgemeinen Zustimmung sicher zu sein, wenn ich dem hervorragenden Direktor des internationalen Büreaus, Herrn Curchod, welcher dasselbe eingerichtet und von Anfang an geleitet hat, an dieser Stelle den Dank sämmtlicher Telegraphenverwaltungen ausspreche.

Ferner liegt mir die Pflicht betrübender Natur ob, der schmerzlichen Verluste zu gedenken, welche die Konferenzen seit der Versammlung in London durch den Tod erlitten haben.

Es sind verschieden: Herr von Lüders, Generaldirektor der Russischen Telegraphen, dem so ausgezeichneten und liebenswürdigen Vorsitzenden der Konferenz in St. Petersburg. Herr Budde, Generaldirektor der Deutschen Telegraphen, Herr Günther, Geheimer Ober-Postrath in Berlin, Herr von Gumbart, Direktor der Bayerischen Telegraphen, Herr von Martial, Sekretär im internationalen Telegraphenbüreau zu Bern.

Die Meisten von Ihnen, meine Herren, haben diese Männer, die durch Gaben des Geistes und Herzens gleich ausgezeichnet waren, noch in voller, dem Gemeinwohl gewidmeter Thätigkeit gesehen; sie werden uns als treue Mitarbeiter und liebenswürdige Kollegen unvergesslich sein.

Ich bitte alle Mitglieder der Konferenz, sich zu Ehren der Verstorbenen zu erheben.

Von den dem internationalen Telegraphen-Vertrage beigetretenen Staaten haben eine Vertretung angemeldet: Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Bosnien-Herzegowina, Belgien, Brasilien, Bulgarien, Dänemark, Egypten, Spanien, Frankreich, Gross-Britannien, Griechenland, Britisch-Indien, Italien, Japan, Luxemburg, Montenegro, Norwegen, Niederland und Niederländisch-Indien, Persien, Portugal, Rumänien, Russland, Siam, Schweden, Schweiz, Türkei, Süd-Australien, Tasmanien, Neu-Süd-Wales.

Herr Nielsen, Vertreter Norwegens, spricht dann als ältester der Versammelten kurz über die Bedeutung der Konferenz, erläutert unter einem flüchtigen Rückblick auf die Zustände vor Abschluss des Vereinsvertrags die durch den Verein geschaffenen Fortschritte und begrüsst den Staatssekretär des Reichs-Postamts im Namen der anwesenden Vertreter der Verwaltungen in allen Theilen des ganzen Erdenrunds.

Dr. von Stephan spricht seinen Dank auf diese Begrüssung aus, fordert zum richtigen Mitarbeiten an dem weiteren Ausbau des Vereins auf und schliesst:

»Ich ersuche nunmehr den Herrn Vertreter von Gross-Britannien, der Konferenz diejenigen Akte zur Kenntniss zu bringen, zu welchen seine Verwaltung seit der Londoner Konferenz in ihrer Eigenschaft als leitende Verwaltung berufen gewesen ist.«

Nachdem Herr H. C. Fischer den betreffenden Bericht erstattet hat, bringt Herr L. Curchod noch die statistischen Arbeiten zur Sprache, welche das internationale Büreau für die Pariser Konferenz betreffs der elektrischen Einheiten und Messungen ausgeführt hat, sowie die Erdstrom- und Blitzableiter-Frage.

Als Abgesandte der Staatsverwaltungen und als Vertreter der Telegraphen-Gesellschaften sind nachfolgend aufgeführte Herren angemeldet:

I. Abgesandte der Staatsverwaltungen.

Deutschland:

Dr. von Stephan, Staatssekretär des Reichs-Postamts.
Hake, Direktor der II. Abth. des Reichs-Postamts.
Scheffler, Geheimer Ober-Postrath.
Fritsch, Geheimer Postrath.
Le Sage, Rath bei der k. Bayerischen General-Direktion der Verkehrsanstalten.

Oesterreich-Ungarn und Bosnien-Herzegowina:

Oesterreich:

Dr. Brunner von Wattenwyl, Hofrath im k. k. Handelsministerium.
Laurenz J. Wolschitz, Sektionsrath.
Beigeordnet: Dr. Karl Benesch, Sekretär im Ministerium für Post und Telegraphen.

Ungarn:

Koller von Granzow, General-Telegraphen-Direktor.
Beigeordnet: Franz Mokvy, Sekretär bei der General-Telegraphen-Direktion.

Bosnien-Herzegowina:

Oscar Parmann, Oberstlieutenant und Chef der Telegraphenabtheilung im Generalstabe.

Belgien:

Delarge, Chef-Ingenieur und Direktor.

Brasilien:

Baron von Capanema, General-Telegraphen-Direktor.

Bulgarien:

Ivanoff, General-Direktor d. Posten u. Telegraphen.

Dänemark:

Höncke, Telegraphen-Direktor.
C. C. Lund, Büreau-Chef im Ministerium des Innern.

Egypten:

Floyer, General-Inspektor der Telegraphen.
Skandar Bey Fahmy, Chef des Eisenbahn-Betriebswesens.

Spanien:

Aquilino Herce, General-Direktor der Posten und Telegraphen.
Vincente Coromina y Marcellan, Chef des Internationalen Büreaus bei der General-Direktion.

Frankreich:

Fribourg, Direktor im Ministerium der Posten und Telegraphen.

Digitized by Google

Lorin, Büreau-Chef.
Brunet, Chef des Büreaus des Ministers der Posten und Telegraphen.

Cochinchina:

Brunet, Chef des Büreaus des Ministers der Posten und Telegraphen.

Grossbritannien:

Patey, Sekretär des General-Postamts.
H. C. Fischer, I. Abtheilungs-Chef im General-Postamt.
Benton, Divisions-Chef im General-Postamts.

Britisch-Indien:

J. U. Bateman Champain, Oberst, General-Direktor der indo-europäischen Telegraphen.
C. H. Reynolds, Direktor des Zentral-Büreaus der indo-europäischen Telegraphen.

Britische Kolonien:

Australien, Victoria:

Südaustralien:

Charles Todd, General-Direktor der Posten und Telegraphen.

Neu-Seeland:

Tasmanien:

John Henniker Heaton.

Kap-Kolonie:

Neu-Süd-Wales:

E. C. Cracknell, Inspektor der Telegraphen-Verwaltung.

Griechenland:

Durutti, Geschäftsträger bei der Gesandtschaft in Berlin.

Italien:

E. d'Amico, General-Telegraphen-Direktor.
Beigeordnet: Cav. Berliri, Sektions-Chef der General-Telegraphen-Direktion.

Japan:

Tadasuke Ishie, General-Telegraphen-Direktor.
Beigeordnet: Yoshida und Takemoura, Sekretäre des General-Telegraphen-Direktors.

Luxemburg:

Mongenast, General-Direktor der Finanzen und Chef des Post- und Telegraphenwesens.

Montenegro:

Dr. Brunner von Wattenwyl und L. J. Wolschitz; vgl. Oesterreich.

Norwegen:

C. T. Nielsen, General-Direktor der Telegraphen.
Beigeordnet: J. U. F. Bugge, Telegr.-Inspektor.

Niederlande und Niederländisch-Indien:

M. J. P. Hofstede, General-Direktor des Post- und Telegraphenwesens.

Persien:

Smith, Oberst.

Portugal:

Guilhermino Augusto de Barros, General-Direktor der Posten, Telegraphen und Leuchtthürme.

Rumänien:

Oberst Pastia, General-Direktor der Posten und Telegraphen.
Beigeordnet: J. Jacovesco, Oberbeamter.

Russland:

von Besack, Generalmajor, General-Direktor der Posten und Telegraphen.
Ussof, Brigade-General.
Beigeordnet: de Rossi, Staatsrath.

Serbien:

Siam:

Prinz Prisdang, aufserordentlicher Gesandter und bevollmächtigter Minister.

Schweden:

D. Nordlander, General-Telegraphen-Direktor.
H. C. Uddenberg, Abtheilungschef bei der General-Verwaltung der Telegraphie.

Schweiz:

Frey, Telegraphen-Direktor.

Türkei:

Se. Excellenz Said Pascha, aufserordentlicher und bevollmächtigter Gesandter in Berlin.

Internationales Bureau der Telegraphen-Verwaltungen:

Curchod, Direktor } des Internationalen Büreaus der Telegraphen-
Eschbaecher, Sekretär } Verwaltungen in Bern.
Linz, Neumann, Geheime expedirende Sekretäre im Reichs-Postamt.

II. Vertreter der Telegraphen-Gesellschaften.

(Noch nicht vertreten sind: Central and South American, Commercial Cable, Cuba Submarine.)

Vereinigte Deutsche: Dr. Lasard; Steinhardt.
Beigeordnet: Payton;

Anglo-American: Henry Weawer; Jules Despecher.

Black Sea: John Pender M. P.; Lewis Wells.

Brasilian Submarine: Thomas Fuller.

Compagnie française: Henry Weaver.

Direct Spanish: Ch. Gerhardi.

Direct United: John Pender M. P.; William Fuller.

Eastern: John Pender M. P.; James Anderson; L. Wells; Jules Despecher; Hibberdine.

Eastern Extension, Australasia and China: J. Pender M. P.; L. Wells; Jules Despecher; J. E. Hesse.

Eastern and South African: John Pender M. P.; James Anderson; Lewis Wells.

Grosse Nordische: E. Suenson, Hauptmann; W. de Hedemann.

Indo-European: Dr. Werner Siemens; W. Andrews; F. Moll.

Spanish National Submarine: Graf Madée d'Okcza; Lucas Mariano de Tornos.

Submarine: Sir Julian Goldsmid; Georg von Bunsen.

West Coast of America: Robinson Kendal.

West India and Panama: W. S. Andrews; H. Weaver.

Western and Brasilian: Major Alexander Wood.

Western Union: H. Weaver.

Digitized by Google

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vorträge und Besprechungen.

Direktor O. von Miller:

Ueber die von der Deutschen Edison Gesellschaft ausgeführten Zentralanlagen.[1])

Meine Herren!

Gestatten Sie mir, dafs ich Ihnen eine einfache Schilderung der von der Deutschen Edison Gesellschaft errichteten Zentralstationen gebe und dabei die Erfahrungen erwähne, welche bei Ausführung derselben gemacht wurden.

Als Zentralstationen bezeichnen wir im Allgemeinen diejenigen elektrischen Anlagen, welche eine gröfsere Menge Strom in ein weit verzweigtes Netz stets dem jeweiligen Konsum entsprechend liefern, wobei ohne vorherige Verständigung der Konsumenten mit der Maschinenstation immer nur die zum Erzeugen des jeweilig erforderlichen Stromes gerade nöthigen Maschinen im Betriebe sich befinden.

Bei solchen grofsen Anlagen ist es natürlich besonders vortheilhaft, die Maschinenstation möglichst in die Nähe derjenigen Plätze, wo der Hauptstromkonsum stattfindet, zu legen, da, wie Ihnen bekannt, die Kosten der elektrischen Leitung nahezu im quadratischen Verhältnisse der Entfernung der Verwendungsstelle von der Erzeugungsstelle der Elektrizität wachsen. Werden nun solche Zentralanlagen für Lichtlieferung in gröfseren Städten errichtet, so wird der Ort, an dem die Maschinen aufzustellen sind, gewöhnlich in den besten Vierteln der Stadt sich befinden, und ist alsdann bei der Anlage das Hauptaugenmerk aufser auf gröfstmögliche Raumersparnifs auch darauf zu richten, dafs jede Belästigung der Anwohner durch Rauch, Dampf und Geräusch der Maschinen vermieden wird.

Bei der von der Deutschen Edison Gesellschaft in Berlin, in dem Hause Friedrichstrafse 85, errichteten Zentralstation, welche dazu dient, das Café Bauer, die Kaiserhallen, das Restaurant zu den »Vier Jahreszeiten« sowie eine gröfsere Zahl anderer Restaurants, Läden u. s. w. zu beleuchten, wurden natürlich auf das sorgfältigste die eben besprochenen Punkte berücksichtigt. Durch Anwendung von rauchverzehrenden Feuerungen und eines geeigneten Brennmaterials ist es gelungen, die Rauchbildung ganz zu vermeiden. Das bei Hochdruckmaschinen unvermeidliche Geräusch des auspuffenden Dampfes wurde durch Einschaltung besonderer Vorrichtungen völlig beseitigt. Eine eigenartige Fundamentirung der Dampf- und Dynamomaschinen bewirkte, dafs eine Uebertragung der Vibrationen auf die Nachbargrundstücke nicht stattfindet. Das von den Riemen sonst verursachte Geräusch ist durch Beledern der Riemscheiben und durch Unterlegen von Filz vermieden worden. — Der Gang der ganzen Maschinenanlage ist durch alle diese Vorkehrungen ein so ruhiger, dafs man selbst in den unmittelbar darüber liegenden Läden nicht bemerken kann, ob die Maschinen sich im Betriebe befinden oder nicht; was natürlich für so werthvolle Räume, wie sie sich in diesem Gebäude befinden, von der gröfsten Bedeutung ist. —

Ganz aufserordentliche Sorgfalt mufste in Anbetracht des werthvollen Grundstückes, das für die Zentralstation zur Verwendung kam, auf möglichste Raumersparnifs gelegt werden. Es sind, wie aus Fig. 1 bis 5 [1]) zu ersehen ist, 3 Sicherheitsröhrenkessel von je 100 qm Heizfläche unter dem Hofraume des Gebäudes untergebracht, der Raum unter dem Eingangsflure dient als Lagerplatz für die Kohlen; in einer Ecke des Maschinenraumes befinden sich die Pumpen *(P)*, Fig. 2, 4 und 5, und ein Vorwärmer *(W)*. Als Motoren sind 4 raschgehende Dampfmaschinen in Verwendung, welche ohne ein Zwischenvorgelege, das bedeutenden Raum beanspruchen würde, direkt je eine Edison-Dynamomaschine für 450 16kerzige Lampen und eine Siemens'sche Bogenlichtmaschine für 6 Bogenlampen betreiben.

Die Konstruktion der Edison-Dynamomaschinen darf ich wohl als allgemein bekannt voraussetzen und habe deshalb nicht nöthig, dieselbe hier besonders zu beschreiben. Ich möchte nur eine Neuerung erwähnen, die wir an unseren Maschinen mit Vortheil angebracht haben. Das gewöhnliche einfache Lager wird mit einem zweiten Eisenmantel umgeben und auf diese Weise ein leerer Zwischenraum gebildet, in welchem kaltes Wasser zirkuliren kann. Hierdurch wird nicht nur eine für raschgehende Maschinen sehr wichtige Oelersparnifs, sondern auch eine erhöhte Betriebssicherheit erreicht, da jetzt der Inhalt eines Oelgefäfses für die ganze Nacht ausreicht, so dafs wohl kaum mehr durch die Vergefslichkeit des Maschinisten, die Schmiergefäfse wieder nachzufüllen, Störungen im Betrieb eintreten können. Von den Dynamomaschinen gehen die Leitungen zunächst nach zwei starken Kupferstangen, von denen aus die Hauptkabel mittels Umschalter nach den Hauptverzweigungsstellen der Leitungen führen. Es ist in dieser Zentrale, die Anfangs nur für Konsumenten bestimmt war, die in dem betreffenden Häuserblocke selbst wohnen, also sehr nahe an der Maschinenstation gelegen sind, das gewöhnliche Zweileitungssystem

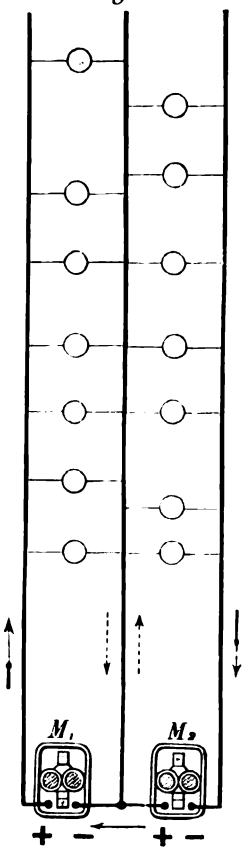
[1]) Vgl. S. 138; Sitzungsbericht über die Vereinsversammlung vom 24. März 1885.

[1]) Fig. 1 bis 5 befinden sich auf den 2 beigefügten lithographischen Tafeln.

Digitized by Google

angewendet, während sich für weitere Entfernungen das Dreileitungssystem, Fig. 6, empfiehlt, bei welchem die Dynamomaschinen sowie die Lampen zu zweien hinter einander und dann paarweise parallel geschaltet und mit einer zur Ausgleichung dienenden Mittelleitung versehen werden, da dieses System durch Anwendung der doppelten Spannungsdifferenz eine Kupferersparnifs von mehr als 50 % gestattet, ohne dabei die Möglichkeit, jede Lampe einzeln zu entzünden oder auszulöschen, zu benehmen. In Anbetracht dieser Vortheile, welche gestatten, die Leitungskosten für gröfsere Zentral-

Fig. 6.

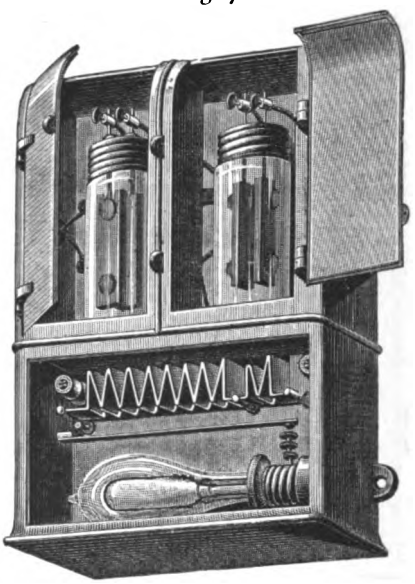


stationen auf die Hälfte zu reduziren, haben die Firmen Siemens & Halske und die Deutsche Edison Gesellschaft die Lizenz erworben, das von Edison und Hopkinson gleichzeitig erfundene und von letzterem in Deutschland patentirte System anzuwenden.

Die Hauptkabel vertheilen sich vom Hauptschaltbret aus nach den Mefsapparaten der einzelnen Häuser und von diesen nach den Lampen. Einen der hierbei zur Verwendung kommenden Mefsapparate Edison'scher Konstruktion, bei welchem durch das Gewicht des vom Strome niedergeschlagenen bezw. aufgelösten Zinkes die Menge der verbrauchten Elektrizität bestimmt wird, erlaube ich mir, Ihnen zur Ansicht vorzulegen, Fig. 7. Wie vorauszusehen war, wurden diese Elektrizitätsmesser von vielen Konsumenten, die sich von der Wirkungsweise derselben gar keine Vorstellung machen konnten, mit begreiflichem Mifstrauen betrachtet. Es wurden deshalb von den meisten unserer Abnehmer genaue Aufschreibungen über die Zahl der verbrauchten Lampenbrennstunden geführt, und ich bin erfreut, Ihnen mittheilen zu können, dafs diese Aufzeichnungen mit unseren Angaben, die wir auf Grund unserer Messungen den Rechnungen zu Grunde legten, so genau übereinstimmen, wie es bei Gas- oder Wassermessern sicherlich nicht der Fall ist.

Kehren wir nun zu den Apparaten zurück, welche im Maschinenraum aufgestellt sind, um eine absolute Sicherheit des Betriebes zu er-

Fig. 7.

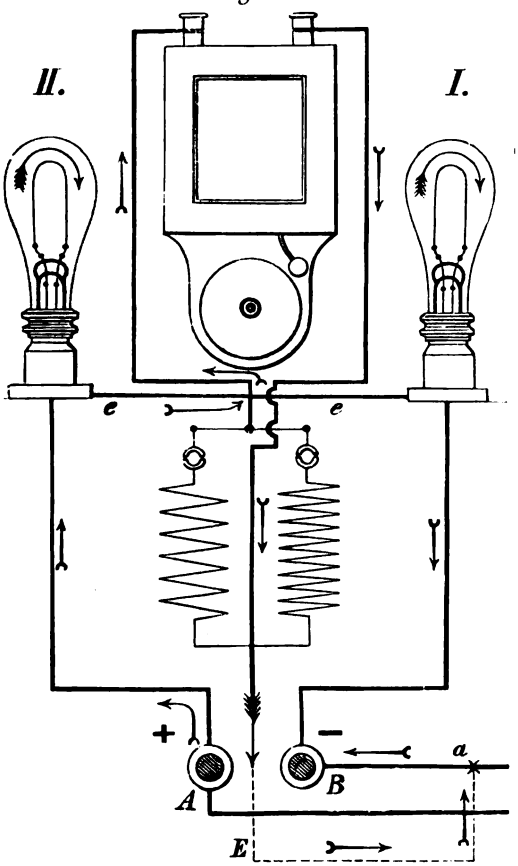


möglichen. Zunächst ist hierbei der sogenannte Erdschlufsanzeiger, Fig. 8, zu erwähnen, welcher mit den beiden Hauptkabeln in Verbindung steht und es dem Maschinisten ermöglicht, sich jederzeit von der Isolation des Gesammtleitungsnetzes ein Bild zu verschaffen. Obwohl sämmtliche Leitungen, auf das sorgfältigste isolirt, meist auf Porzellanknöpfen befestigt und, wenn nöthig, noch durch Holzkästen vor äufserer Beschädigung geschützt sind, so könnte trotzdem eine fahrlässige oder vielleicht auch absichtliche Beschädigung der Isolation und damit ein Erd- oder Kurzschlufs eintreten. Es kann dies zwar keine gefährliche Erwärmung der Leitungen herbeiführen, da sowohl an jeder Zweigleitung als auch an jeder Stelle, wo der Leitungsquerschnitt sich verringert, eine doppelte Sicherheitsschaltung gesetzt ist, welche ausschmilzt und den Strom unterbricht, bevor eine Erhitzung der Drähte eintreten kann; es ist jedoch im Interesse der

Digitized by Google

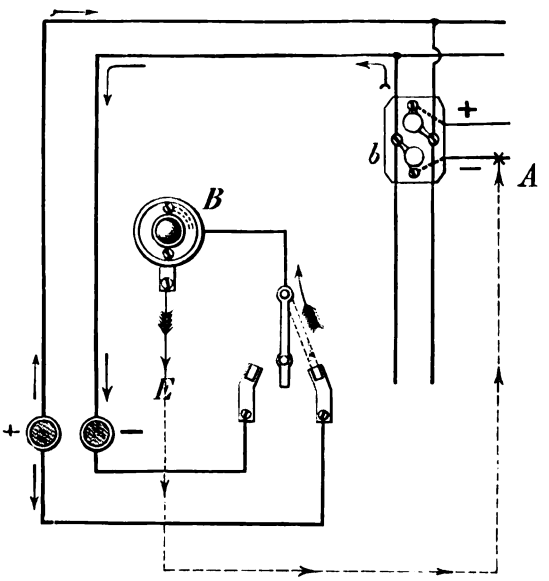
Maschinenanlage und zur Vermeidung von Stromverlusten nöthig, solche Erdschlüsse sofort zu erkennen und sie schleunigst zu beseitigen. Der hierzu erforderliche sogenannte Erdschlufsanzeiger besteht im Wesentlichen aus zwei hinter einander in die Hauptleitung *A*, *B* eingeschalteten Lampen, deren Verbindungsleitungen *e*, *e* mit der Erde *(E)* in Kontakt gebracht werden. Die hinter einander geschalteten Lampen, welche nur mit der Hälfte der normalen Spannung brennen, werden für gewöhnlich nur dunkel glühen. Sobald aber z. B. an der Stelle *a* ein Erdschlufs vorhanden ist, dessen

Fig. 8.



Widerstand nur wenige Ohm beträgt, wird Lampe II hell aufleuchten, da der Strom nun den mit Pfeilen bezeichneten Weg einschlagen wird; der Maschinist erfährt also hierdurch, dafs in der Leitung ein bedeutender Erdschlufs vorhanden ist. Nun ist es aber wichtig, nicht nur bedeutende Erdschlüsse, welche kaum mehr einige Ohm Widerstand besitzen, zu erkennen, sondern den Isolationsfehler auch dann schon angezeigt zu erhalten, wenn dessen Widerstand z. B. noch 1 000 oder 2 000 Ohm beträgt. Zu diesem Zweck ist in der Verbindungsleitung von den Lampen zur Erde ein Klingelapparat *K* eingeschaltet, welcher bei einem Strome von 0,1 Ampère und unter der Voraussetzung, dafs die Spannung zwischen den beiden Hauptkabeln 100 Volt beträgt, zu läuten beginnt. Dieses Läutewerk wird somit, wenn wir den Lampenwiderstand einstweilen vernachlässigen, schon bei einem Isolationswiderstande von 1 000 Ohm in Thätigkeit gesetzt. Man kann parallel zu dem Läutewerke noch mehrere Zweigwiderstände anwenden; schliefst man z. B. einen Zweigwiderstand, welcher ebenso viel Widerstand besitzt wie das Läutewerk, so wird der Strom zur Hälfte durch das Läutewerk und zur Hälfte durch den Zweigwiderstand gehen; es mufs also im Ganzen die doppelte Stromstärke oder $\frac{1}{5}$ Ampère vorhanden sein, wenn das Läutewerk in Thätigkeit kommen soll. Der Isolationswiderstand wäre in diesem Falle, wenn wir wieder den Widerstand der Lampen und des Läutewerks

Fig. 9.

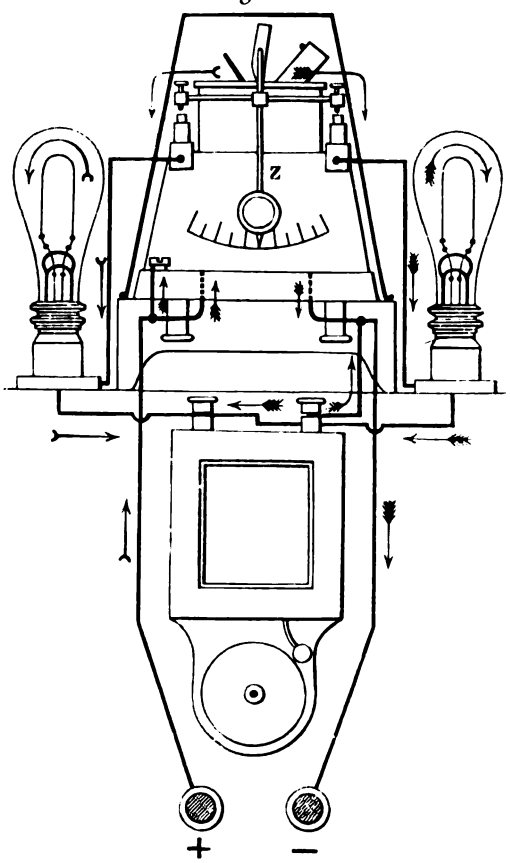


vernachlässigen, auf etwa 500 Ohm gesunken. Auf diese Weise ist es also möglich, dem Maschinisten durch Signale bekannt zu geben, ob der Isolationswiderstand der Leitungen 1 000, 500, 200 u. s. w. Ohm besitzt. Wenn der Apparat das Vorhandensein eines Erdschlusses angezeigt hat, so ist es zur Entfernung desselben für den Maschinisten natürlich auch nöthig, die Stelle zu wissen, wo dieser Erdschlufs sich befindet. Die Auffindung desselben in der gewöhnlichen Art wäre nun, wenn einige 100 Häuser angeschlossen sind, eine aufserordentlich schwierige und zeitraubende Arbeit. Es müfsten nach der Reihe sämmtliche Häuser von den Hauptleitungen abgetrennt, in dem Hause, wo sich der Erdschlufs sodann zeigt, die Leitungen wieder von einander getheilt werden, um mittels Galvanoskops immer mehr die Stelle zu lokalisiren und schliefslich den Platz finden zu können, an

Digitized by Google

welchem die Beschädigung der Isolation stattgefunden hat. Um diese zeitraubende Arbeit wenigstens bei starken Erdschlüssen zu vereinfachen, befindet sich in der Zentralstation eine Bleischaltung *(B)*, Fig. 9, welche einerseits mit der Erde *(E)* in Verbindung ist, andererseits durch eine Umschaltevorrichtung beliebig mit dem positiven oder negativen Hauptkabel in Verbindung gebracht werden kann. Entsteht nun an der Stelle *A* ein Erdschlufs und der Bleistöpsel *B* wird mit der positiven Leitung in Verbindung gebracht, so wird der Strom in der durch Pfeile angedeuteten Richtung durch die Leitung gehen

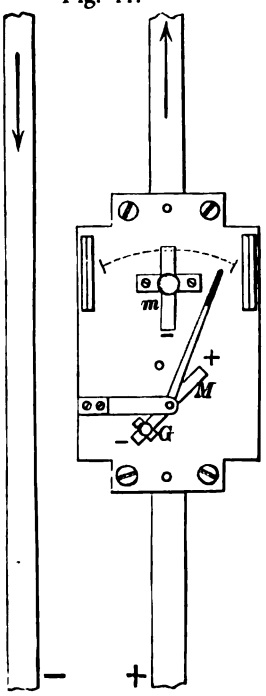
Fig. 10.



und einen direkten Kurzschlufs verursachen, wobei der Bleistöpsel bei Punkt *b*, wenn er schwächer als der in *B* ist, schmelzen und hierdurch die Lampen, welche mit der betreffenden Leitung in Verbindung waren, erlöschen wird. Die Maximalgröfse des Stöpsels in *B* hängt von der Gröfse des Stranges ab, welchen man eventuell in *b* noch ohne grofse Unannehmlichkeit für den Konsum unterbrechen zu können glaubt. Der Konsument, in dessen Hause ein Theil der Leitung auf diese Weise ausgeschaltet ist, wird natürlich einen neuen Bleistöpsel verlangen, und hierdurch erfährt der Maschinist, in welcher Leitung die Isolationsschädigung stattgefunden hat und kann für entsprechende Reparatur Sorge tragen, indessen kommt diese Operation nur in den seltensten Ausnahmefällen vor, und darf überhaupt nur zu einer Zeit geschehen, in der, wie z. B. bei Anbruch des Tages, das Erlöschen der Lampen die geringste Störung verursachen wird.

Aufser diesem Erdschlufsapparate befindet sich in der Zentralstation ein Spannungszeiger, der durch ein optisches und akustisches Signal eine zu hohe oder zu niedrige Spannungsdifferenz anzeigt. Wir verwenden als Spannungszeiger den von Siemens & Halske konstruirten und haben an dem Zeiger *Z*, Fig. 10, desselben einen Kontakthebel *C* angebracht, welcher den elektrischen Strom schliefst

Fig. 11.



und eine grüne oder rothe Lampe zum Glühen und ein Läutewerk zum Tönen bringt, wenn der Strom nicht die normale Spannung besitzt. Diese einfache Signalvorrichtung hat den Vorzug, dafs sie sich an jedem Mefsinstrumente leicht anbringen und vom Maschinisten selbst auf jede beliebige normale Spannung sehr bequem einstellen läfst.

Dieser Spannungsmesser ist mit einem Umschalteapparat in Verbindung, welcher gestattet, die Klemmen sowohl jeder einzelnen Maschine als auch die Hauptanschlufspunkte der Hauptleitungen mit diesem einen Spannungsmesser zu verbinden. Es werden hierdurch die Fehler vermieden, welche bei Verwendung von mehreren Instrumenten fast unvermeidlich sind, da in solchen Maschinenstationen die von aufsen beeinflufsten Mefsinstrumente nicht so gleich-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

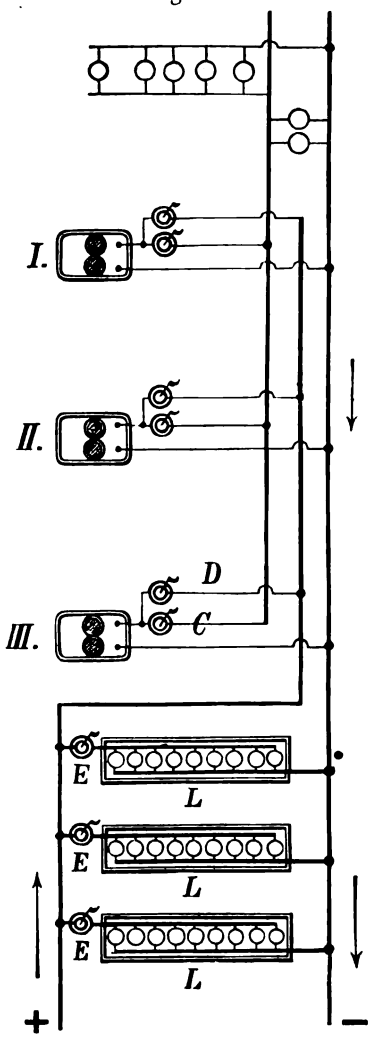
Digitized by Google

mäfsig zeigen, wie dies zur Kontrole der Richtigkeit der normalen Spannung erforderlich ist.

An dem Punkt *R*, Fig. 2 und 5, befinden sich 4 Handregulatoren, welche mit je einer Maschine in Verbindung sind und gestatten, Widerstände in die Leitungen der Elektromagnete ein- oder auszuschalten, sobald eine beträchtliche Anzahl Lampen entzündet oder gelöscht werden, namentlich aber, wenn die Tourenzahl der Motoren sich ändert oder die Maschinen bei verschiedener Betriebsdauer sich verschieden erwärmen sollten. Die einzelnen Regulatoren können durch eine Zahnradvorrichtung beliebig zusammen verbunden und dann gemeinsam bewegt werden.

Wir kommen nun zu den Vorrichtungen, welche zum Ein- und Ausschalten der Maschinen dienen. Der Maschinist mufs hierzu vor allen Dingen sehen, wie viel Strom von der Zentralstation überhaupt abgegeben wird, um zu erkennen, ob die im Betriebe befindlichen Maschinen voll belastet sind oder nicht; wir haben deshalb an die Leitung, welche zum Hauptschaltebrete führt, ein Ampèremeter angebracht. Die gewöhnlich benutzten Ampèremeter sind für zu geringe Stromstärken ausgeführt; um den von einer Zentralstation zu liefernden Strom direkt zu messen und Zweigleitungen für diese Ampèremeter zu verwenden, hat sich bei Messung geringer Stromstärken, wie sie bei Tage eintreten, nicht als vortheilhaft gezeigt; wir verwenden deshalb eine einfache Magnetnadel *M*, Fig. 11, welche vor der Hauptleitung um eine Axe drehbar befestigt ist und von dem Strome je nach seiner Stärke mehr oder weniger abgelenkt wird, während ein verschiebbares Gewicht *G* und ein fester Magnet *m* die Nadel in ihre ursprüngliche Lage zurückzubringen sucht. Ein derartiger Ampèremeter gestattet, die gröfsten Stromstärken sowohl wie auch schwache Ströme mit der nöthigen Genauigkeit zu bestimmen. Wir aichen denselben nicht im Laboratorium, sondern, um die äufseren Einflüsse in der Maschinenstation mit zu berücksichtigen, an der Stelle selbst, wo er zur Verwendung kommen soll. Die Aichung geschieht der gröfsten Einfachheit halber nicht nach Ampère, sondern nach 16kerzigen Lampen, indem der Maschinist bei konstanter Spannung 10, 20, 100, 500, 1 000 u. s. w. Lampen einschaltet und auf der Skala die Stelle bezeichnet, an welcher der Zeiger bei der betreffenden Lampenzahl sich befindet. Durch Verschieben des Magnetes und des Gewichtes ist es möglich, diese empirische Theilung ziemlich proportional zu erhalten. Es ist ein besonderer Vorzug dieses Apparates, dafs derselbe von jedem Maschinisten leicht geaicht und jederzeit leicht kontrolirt werden kann. Wird ihm durch diesen Lampenzähler angezeigt, dafs die im Betriebe befindlichen Maschinen voll belastet sind, so hat derselbe eine neue Maschine in den Stromkreis einzuschalten; würde er dies nun in der gewöhnlichen Weise bewerkstelligen, indem er die Elektromagnete vom Hauptstromkreis aus erregt, die Maschine mit der gleichen Tourenzahl wie die im Betriebe befindlichen laufen läfst und sie dann plötzlich einschaltet, so würde die Arbeit, welche von den bisher im Betriebe befindlichen Dampfmaschinen geleistet wurde, nun plötzlich auf

Fig. 12.



einen Motor mehr vertheilt; dieselben würden etwas schneller laufen und die Lampen so lange heller brennen, bis der Dampfmaschinenregulator in Funktion tritt. Derartige, wenn auch noch so kleine Schwankungen müssen jedoch bei einer mustergültigen Anlage auf das sorgfältigste vermieden werden, und in der Zentrale ist deshalb die aus Fig. 12 ersichtliche Einrichtung getroffen. Es seien z. B. die Maschinen I und II im Betrieb und speisen zusammen 800 Lampen, und es soll nun eine dritte Maschine in den Stromkreis eingeschaltet

Digitized by Google

werden, so hat der Maschinist zu diesem Zwecke die Maschine durch den Umschalter *D* vorerst mit einer sogen. Lampenbatterie *L*, welche im Maschinenraume sich befindet, in Verbindung zu setzen und in diese Lampenbatterie die 400 Lampen, d. h. dieselbe Leistung wie jede der übrigen Maschinen, einzuschalten; er regulirt nun die Maschine mit dem Handregulator, bis dieselbe ganz genau die gleiche Klemmspannung zeigt wie die übrigen Maschinen, und dann erst schliefst er den Ausschalter bei *C*, so dafs nun die Maschine III einerseits mit der Lampenbatterie, andererseits mit der Hauptleitung in Verbindung ist; es treiben nun die drei Maschinen zusammen 1 200 Lampen, jede derselben 400 Lampen, so dafs an der ursprünglichen Leistung der Maschinen I und II nicht das Geringste geändert ist, der Motor also auch keine Veranlassung hat, schneller zu laufen. Sind die Maschinen zusammengeschaltet, so schaltet der Maschinist die in der Lampenbatterie brennenden Lampen durch die Umschalter *E* langsam aus und schaltet Widerstände in die Leitungen der Elektromagnete ein, im Falle die Maschinen durch das Ausschalten der Lampenbatterie ihre Geschwindigkeit vermehren sollten; die drei Handregulatoren sind hierbei zusammengekuppelt. Sind sämmtliche Lampen der Lampenbatterie ausgeschaltet, so wird der Ausschalter *D* wieder geöffnet. Auf diese Weise ist es allein möglich, ein vollkommen ruhiges Ein- und Ausschalten zu ermöglichen.

(Schlufs folgt.)

ABHANDLUNGEN.

Gewitterbeobachtungen im Reichs-Telegraphengebiete.

Im Anschlufs an die in dem 3. und 4. Hefte des Jahrganges 1884, Seite 115 und 147 dieser Zeitschrift mitgetheilten Ergebnisse der von der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung in den Jahren 1882 und 1883 angestellten Beobachtungen über Gewittererscheinungen auf den Reichs-Telegraphenleitungen dürfte eine weitere Mittheilung über die im Jahre 1884 gemachten gleichartigen Beobachtungen von Interesse sein.

Es waren im Jahre 1884 im Reichs-Telegraphengebiete 882 Telegraphenanstalten mit den Aufzeichnungen über Gewittererscheinungen auf den oberirdischen Reichs-Telegraphenleitungen beauftragt. Von diesen 882 Anstalten haben 587, d. i. 66,55 %, im Ganzen 2 823 Meldungen über 3 258 von ihnen beobachtete Gewitter erstattet. [1])

[1]) Im Jahre 1882 gingen 2 569 Meldungen über 2 684 Gewitter, im Jahre 1883 1 901 Meldungen über 2 064 Gewitter ein.

Von den beobachteten Gewittern zogen auf:

im	aus: SW.	W.	NW.	S.	SO.	O.	NO.	N.	im Ganzen
Januar ..	1	1	3	—	—	—	—	—	5
Februar .	—	1	—	—	—	—	—	—	1
März....	2	2	1	—	—	2	2	—	9
April....	5	4	—	4	6	—	—	—	19
Mai	329	237	114	93	39	16	25	28	881
Juni	86	50	52	44	65	49	48	27	421
Juli.....	457	333	134	151	85	92	65	44	1 361
August..	92	87	47	33	25	27	18	19	348
Septbr...	54	43	13	8	9	5	3	1	136
Oktober.	14	10	6	1	1	—	—	1	33
Novbr....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—	—	—	—	—
zusammen	1 040	768	370	334	230	191	161	120	3214

Hierzu kommen noch 44 Gewitter, deren Richtung nicht festgestellt werden konnte, so dafs die Gesammtzahl der beobachteten Gewitter, wie oben angegeben, sich auf 3 214 + 44 = 3 258 beläuft.

Nach den eingegangenen Meldungen vertheilten sich die Gewitter auf einzelne Tage in folgender Weise:

Es wurden gezählt:

	1882	1883	1884	
im Januar ...	—	—	3	Gewittertage
- Februar ..	—	—	1	-
- März.....	—	1	3	-
- April	10	4	6	-
- Mai.....	19	21	17	-
- Juni	28	26	23	-
- Juli.....	25	31	28	-
- August ...	23	22	21	-
- September	13	14	11	-
- Oktober ..	7	6	7	-
- November	4	4	—	-
- Dezember.	—	1	—	-
zusammen:	129	130	120	Gewittertage.

Für 246 Tage sind im Jahre 1884 Meldungen nicht eingegangen.

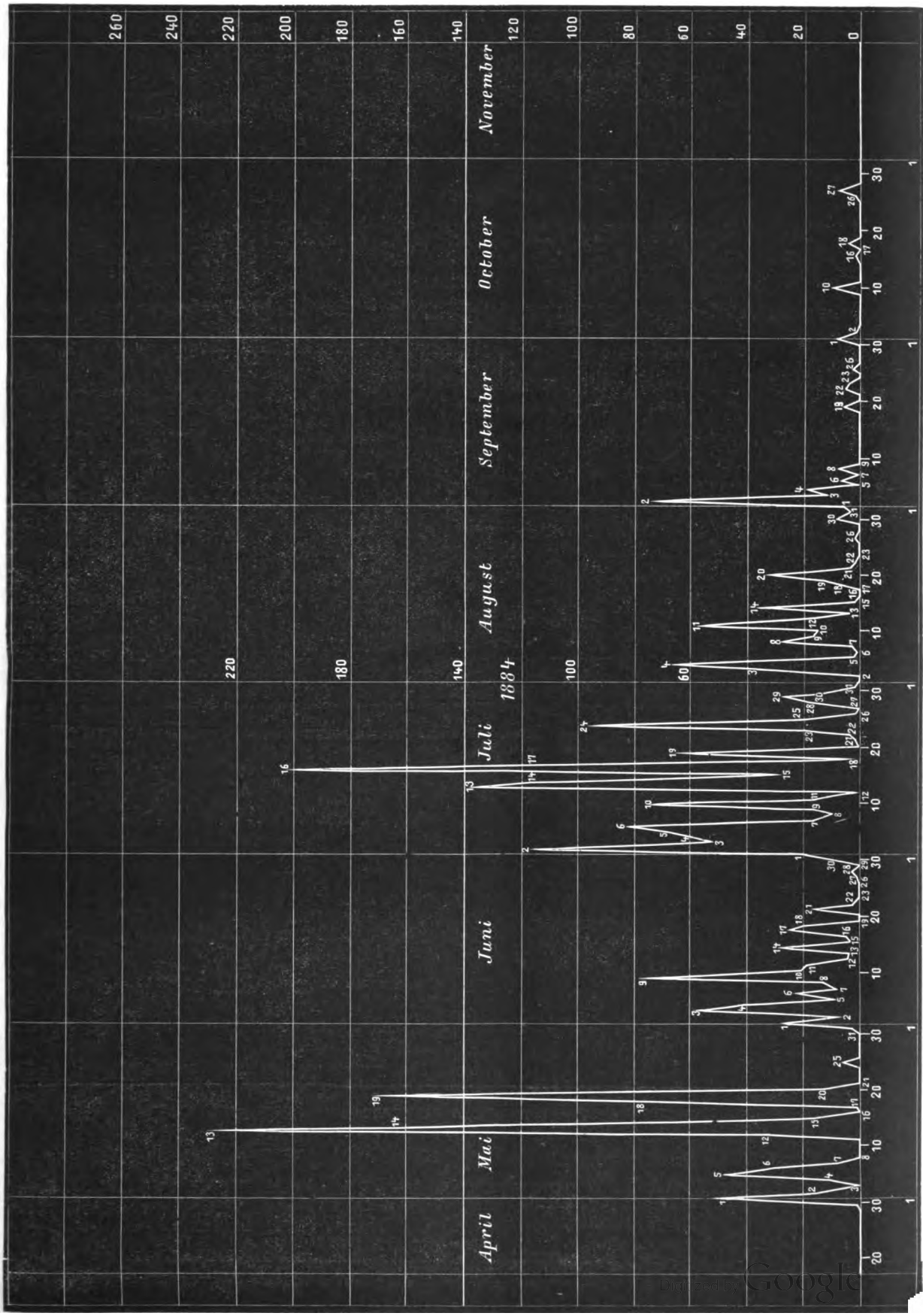
Vereinzelt örtliche Gewitter wurden im Jahre 1884 an 15 Tagen gemeldet, und zwar:

am 10. Februar	in	Norburg,
- 3. Mai	-	Oels (Schlesien),
- 17. Mai	-	Prostken,
- 27. Juni	-	Mohrungen,
- 18. Juli	-	Breslau (4 bis 5 Uhr V.),
	-	Konstanz (8 bis 9 Uhr N.),
- 21. -	-	Darmstadt,
- 26. -	-	Darkehmen,
- 6. August	-	Tilsit,
- 15. -	-	Bremen,
- 22. -	-	Siegburg,
- 26. -	-	Strafsburg (Elsafs),
- 5. September	-	Pr. Stargard,
- 2. Oktober	-	Düben,
- 16. -	-	Borek,
- 26. -	-	Weserleuchthurm.

In Fig. 1 sind die Gewitterbeobachtungen an den einzelnen Tagen vom April bis November 1884 graphisch dargestellt.

Digitized by Google

Fig. 1.



Digitized by Google

Die gewitterreichsten Tage im Jahre 1884 waren:

13. Mai	229	Meldungen,
14. -	163	-
19. -	168	-
9. Juni	77	-
2. Juli	116	-
13. -	137	-
14. -	116	-
16. -	202	-
17. Juli	116	Meldungen,
24. -	95	-
4. August	67	-
11. -	57	-
2. September	74	-
10. Oktober	10	-

Auf die verschiedenen Tageszeiten vertheilen sich die beobachteten Gewitter in nachstehender Weise:

	Vormittags				Nachmittags									
	12—3 Uhr	3—6 Uhr	6—9 Uhr	9—12 Uhr	12—1 Uhr	1—2 Uhr	2—3 Uhr	3—4 Uhr	4—5 Uhr	5—6 Uhr	6—7 Uhr	7—8 Uhr	8—9 Uhr	9—12 Uhr
Januar	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	2	1	—	—
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
März	—	—	—	—	—	—	—	5	2	1	—	—	1	—
April	—	—	—	—	—	1	3	2	5	4	2	2	—	—
Mai	3	18	46	50	38	50	98	127	129	113	93	71	27	18
Juni	—	1	2	48	39	52	55	71	49	53	19	21	11	4
Juli	10	11	80	97	56	75	141	151	167	192	152	104	79	74
August	4	3	14	20	19	27	48	53	45	46	32	14	23	6
September	2	—	—	1	6	4	16	23	13	25	16	18	9	7
Oktober	—	—	—	3	3	5	4	3	4	5	3	—	3	1
November	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
zusammen	19	33	143	220	161	214	365	436	414	439	319	231	153	111

Im Ganzen **3 258** Beobachtungen.

Die geographische Vertheilung der beobachteten Gewitter auf die einzelnen Ober-Postdirektionsbezirke ist in der auf S. 333 stehenden Tabelle angedeutet, in welcher die Bezirke in aufsteigender Reihe nach dem Verhältnifs der Anzahl der beobachteten Gewitter zu der Beobachtungsfläche aufgeführt sind. Die Zahlen hinter den Bezirksnamen geben die zugehörigen Ordnungsziffern aus den Jahren 1882 und 1883 an.

Die kleine Karte, Fig. 2 (S. 334), zeigt die geographische Vertheilung der beobachteten Gewitter in graphischer Darstellung; die senkrechten Striche bedeuten die aus Süden und Westen, die waagrechten die aus Osten und Norden beobachteten Gewitter.

Was die Beschädigungen angeht, welche durch die beobachteten Gewitter an den Reichs-Telegraphenanlagen verursacht sind, so sind bei den 3 258 stattgehabten Beobachtungen von Gewittererscheinungen 2 864 solche Beschädigungen festgestellt worden.

Von diesen 2 864 festgestellten Beschädigungen kommen, abgesehen von den Blitzableitern,

267 Beschädigungen oder 13,51 % auf die inneren Telegrapheneinrichtungen und
1 709 Beschädigungen oder 86,49 % auf die äufseren Telegraphenanlagen.

Bei den äufseren Telegraphenanlagen wurden von den im Jahre 1884 aufgestellt gewesenen 928 800 Stangen

435 Stück durch den Blitz völlig unbrauchbar,
923 - mehr oder weniger beschädigt,

also 1 358 Stück oder 0,15 % aller aufgestellten Stangen beschädigt. Diese Beschädigungen der Stangen umfassen 47,42 % aller eingetretenen Beschädigungen.

Von den im Jahre 1884 vorhandenen 2 958 413 Isolatoren wurden

255 Stück zertrümmert und
69 - mit der Schraubenstütze aus den Stangen herausgerissen,

also 324 Stück oder 0,01 % aller vorhandenen Isolatoren beschädigt.

Diese Beschädigungen der Isolatoren umfassen 11,31 % aller eingetretenen Beschädigungen.

In den im Jahre 1884 vorhandenen 191 621,61 km Leitungen traten in 29 Fällen (einschliefslich der Einführungsdrähte in die Telegraphenanstalten) Schmelzungen bezw. Zerreifsungen ein, oder es kam ein solcher Fall von Beschädigungen auf je 6 608 km Leitungslänge; mithin fallen 1,01 % sämmtlicher Beschädigungen auf die Leitungen.

Digitized by Google

1884.

Laufende Nummer	Ober-Postdirektions-bezirk	1883	1882	Flächen-Ausdehnung qkm	Anzahl der erfolgten Gewitteranzeigen: Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Zusammen	Verhältnifs der Gewitterzahl zur Beobachtungsfläche: Gewitterzahl / Fläche 100 000
1.	Bromberg	1	1	19 517,16	—	—	—	—	10	15	13	1	—	—	—	—	39	200
2.	Königsberg (Pr.)	4	5	21 106,18	—	—	—	—	10	15	9	10	6	—	—	—	50	237
3.	Danzig	6	7	17 415,33	—	—	—	1	20	15	18	1	2	—	—	—	57	327
4.	Trier	16	16	7 685,23	—	—	—	—	2	2	19	3	2	—	—	—	28	364
5.	Kiel	17	17	16 314,17	2	1	—	—	9	13	25	4	5	2	—	—	61	374
6.	Konstanz	27	26	9 622,18	—	—	—	—	9	6	18	11	—	—	—	—	44	457
7.	Frankfurt (Main)	8	10	6 085,50	—	—	—	—	8	2	11	5	3	—	—	—	29	477
8.	Strafsburg (Els.)	23	21	8 286,67	—	—	—	—	4	5	20	12	—	—	—	—	41	495
9.	Cöslin	5	3	14 039,94	—	—	—	—	40	12	19	1	1	—	—	—	73	520
10.	Posen	10	35	17 503,43	—	—	—	2	35	29	20	5	1	1	—	—	93	531
11.	Stettin	24	23	16 082,35	—	—	—	—	52	1	30	3	1	—	—	—	87	541
12.	Gumbinnen	12	18	15 869,68	—	—	—	—	6	38	13	30	—	—	—	—	87	548
13.	Bremen	11	4	7 601,27	—	—	—	—	5	3	15	6	6	7	—	—	42	553
14.	Karlsruhe	33	36	6 626,26	1	—	—	—	1	7	19	10	—	—	—	—	38	573
15.	Potsdam (einschl. Berlin)	2	6	20 704,55	—	—	—	—	41	5	73	2	2	—	—	—	123	594
16.	Metz	32	32	6 221,43	1	—	—	2	3	10	16	3	5	—	—	—	40	643
17.	Cassel	15	14	10 419,61	—	—	—	—	7	4	38	16	5	1	—	—	71	681
18.	Oldenburg	19	12	14 691,07	—	—	—	7	17	8	57	5	4	4	—	—	102	694
19.	Hamburg	30	20	6 368,13	—	—	—	—	10	4	21	2	8	—	—	—	45	707
20.	Schwerin	14	28	16 234,75	—	—	—	—	39	—	60	10	1	5	—	—	115	708
21.	Hannover	3	2	14 714,15	—	—	—	—	35	16	36	10	8	—	—	—	105	714
22.	Aachen	34	29	4 153,72	1	—	—	1	3	1	21	3	—	—	—	—	30	722
23.	Halle	26	22	10 210,06	—	—	—	—	30	7	40	—	6	1	—	—	84	823
24.	Frankfurt (Oder)	18	8	19 194,13	—	—	—	—	78	18	64	—	2	3	—	—	165	860
25.	Darmstadt	28	31	7 652,18	—	—	—	—	16	6	32	9	4	—	—	—	67	876
26.	Münster	13	9	7 249,13	—	—	—	—	18	3	40	1	2	1	—	—	65	897
27.	Braunschweig	7	15	7 449,19	—	—	—	—	14	7	30	4	12	—	—	—	67	899
28.	Düsseldorf	37	39	5 467,11	—	—	—	—	16	4	29	—	—	1	—	—	50	915
29.	Liegnitz	29	24	13 600,94	—	—	1	1	44	15	41	24	1	1	—	—	128	941
30.	Leipzig	35	33	9 510,10	—	—	1	—	27	—	41	23	2	—	—	—	94	988
31.	Breslau	22	27	13 471,91	—	—	2	—	35	20	43	37	5	—	—	—	142	1 054
32.	Oppeln	38	38	13 212,05	—	—	5	1	18	44	61	19	2	2	—	—	152	1 150
33.	Erfurt	31	25	14 783,26	—	—	—	—	28	42	68	32	9	1	—	—	180	1 218
34.	Minden	20	11	7 333,14	—	—	—	3	17	6	52	4	8	4	—	—	94	1 282
35.	Magdeburg	21	19	13 847,36	1	—	—	—	59	27	89	3	7	—	—	—	186	1 343
36.	Dresden	36	37	6 806,59	—	—	—	—	44	8	17	21	4	—	—	—	94	1 381
37.	Coblenz	25	13	5 678,53	—	—	—	—	13	—	51	11	6	—	—	—	81	1 426
38.	Arnsberg	9	30	7 696,96	—	—	—	1	30	2	73	3	6	—	—	—	115	1 494
39.	Cöln (Rhein)	39	34	3 974,37	—	—	—	—	28	5	47	10	4	—	—	—	94	2 365
	zusammen			444 399,77	6	1	9	19	881	425	1 389	354	140	34	—	—	3 258	733

Bei den inneren Einrichtungen der Telegraphenanstalten wurden die Zimmerleitungen einschliefslich der Erdleitungen in 13 Fällen beschädigt; es beträgt dies 0,45 % aller Beschädigungen.

Von 9 326 im Betriebe befindlichen Galvanoskopen wurden bei 28 die Umwindungsdrähte zerschmolzen, während bei 106 die Magnetnadeln entmagnetisirt wurden. Es sind dieses 134 Beschädigungen von Galvanoskopen oder 4,68 % aller Beschädigungen.

Ferner wurden die Drahtumwindungen geschmolzen:

bei 47 Fernsprechern von 4 217 im Betriebe befindlichen Fernsprechern (1,11 % der Apparate und 1,64 % der Beschädigungsfälle);

bei 30 Morse-Apparaten von 9 060 im Betriebe befindlichen Morse-Apparaten (0,33 % der Apparate und 1,05 % der Beschädigungsfälle);

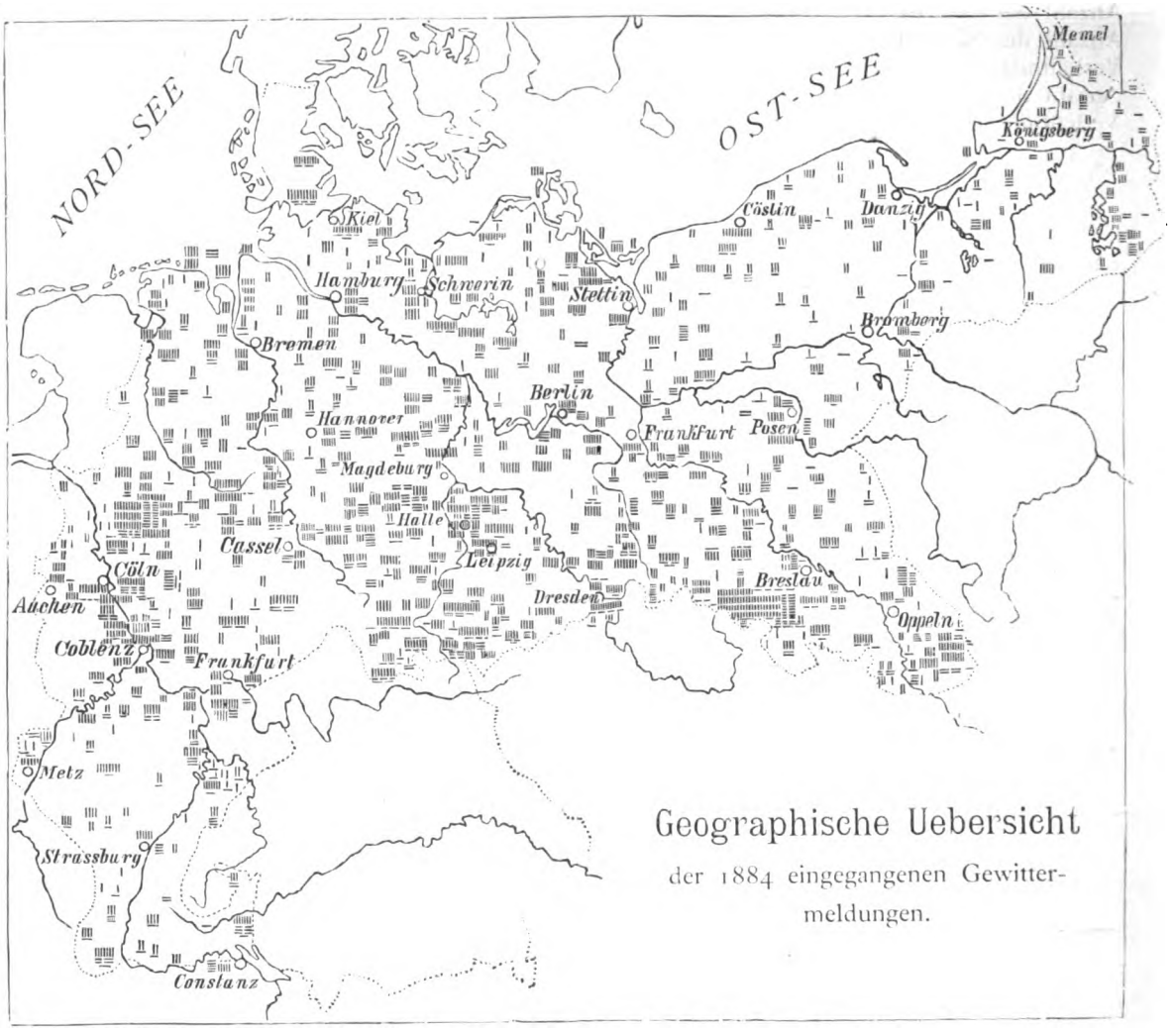
bei 34 Relais (1,19 % der Beschädigungsfälle);

bei 2 Hughes-Apparaten von 203 im Betriebe befindlichen Hughes-Apparaten (0,99 % der Apparate und 0,07 % der Beschädigungsfälle).

Von den 18 234 im Betriebe befindlichen Platten und Schneidenblitzableitern wurden 205 Stück beschädigt (1,12 % der Apparate und 7,16 % der Beschädigungsfälle); von den im Betriebe befindlichen Stangenblitzableitern dagegen 6 Stück (0,11 % der Apparate und 0,21 % der Beschädigungsfälle). Spindelblitzableiter neben den anderen Blitzableitern waren 5 001 Stück im Betrieb, und von diesen wurden

Digitized by Google

Fig. 2.



677 Stück beschädigt (13,51 % der Apparate und 23,64 % der Beschädigungsfälle).

Nach den einzelnen Monaten vertheilen sich die Beschädigungen an den oberirdischen Reichs-Telegraphenanlagen in nachstehender Weise:

Im	Januar	1
-	Februar	1
-	März	5
-	April	6
-	Mai	624
-	Juni	280
-	Juli	1 403
-	August	395
-	September ..	128
-	Oktober ...	21
-	November ..	—
-	Dezember ..	—
	Zusammen ...	2 864 Beschädigungen.

Die Anzahl der beobachteten Gewitter, bei welchen Beschädigungen vorgekommen sind (Schadengewitter) beträgt im Jahre 1884: 629.

Eine Vergleichung dieser Schadengewitter bezw. der eingetretenen Beschädigungen für die Jahre 1882, 1883 und 1884 ergiebt die Zusammenstellung S. 335.

Demnach sind im Durchschnitte bei jedem Schadengewitter

1882	4,16	Beschädigungsfälle,
1883	4,13	-
1884	4,55	-

eingetreten.

Bei den Stadtfernsprechanlagen sind im Jahre 1884 708 Blitzbeschädigungen (1883: 168) vorgekommen, und zwar wurden 605 Spindelblitzableiter, also 5,061 % des Bestandes (1883: 2,012 %), ferner 1 Stange, 8 Leitungsdrähte, 2 Einführungsleitungen, 2 Erdleitungen, 3 Fernsprecher, 7 Wecker, 77 Elektromagnete in Klappenschränken, 1 Induktionsrolle, 1 kleines Relais und 1 Umschalter No. V beschädigt.

Bei den grofsen unterirdischen Reichs-Telegraphenleitungen haben im Ganzen 1 377 Gewitterbeobachtungen stattgefunden, von denen jedoch nur 99 Gewitter (7,19 %) sich für den

Digitized by Google

	1882	1883	1884
Anzahl der Gewitterbeobachtungen	2 684	2 064	3 258
Anzahl der Schadengewitter	506	495	629
Verhältnifs der Schadengewitter zu der Gesammtzahl der Gewitter	18,85 %	23,98 %	19,31 %
Anzahl der Beschädigungsfälle	2 261	2 046	2 864
Verhältnifs der Beschädigungsfälle zu den Gewitterbeobachtungen	84,24 %	99,12 %	87,91 %.

	1882		1883		1884	
	Stück	Prozent des Bestandes	Stück	Prozent des Bestandes	Stück	Prozent des Bestandes
Beschädigte Stangen	1 093	0,125	1 062	0,118	1 358	0,146
- Isolatoren	282	0,010	203	0,007	324	0,011
- Galvanoskope	122	1,381	89	0,985	134	1,435
- Fernsprecher	25	?	11	0,355	47	1,518
- Morse-Apparate	15	0,175	13	0,148	30	0,342
- Stangenblitzableiter	14	0,320	7	0,147	6	0,111
- Schneiden- und Plattenblitzableiter	207	1,292	147	0,871	205	1,124
- Spindelblitzableiter	451	?	470	12,154	677	13,537
- Stellen im Leitungsdrahte	30	—	17	—	29	— ,
d. i. 1 Fall auf	8 693 km,		10 856 km,		6 608 km.	

Telegraphenbetrieb störend bemerkbar gemacht haben, während 1 278 Gewitter ohne störende Einwirkung geblieben sind.

Eine wirkliche Beschädigung der grofsen unterirdischen Leitungen durch Blitzschlag ist in dem Jahre 1884 nicht vorgekommen.

Von den beobachteten Gewittern haben stattgefunden:

Ueber einer Erdleitung			Zwischen zwei Orten mit Erdleitung		
im Ganzen	davon haben sich störend bemerkbar gemacht		im Ganzen	davon haben sich störend bemerkbar gemacht	
	an dem einen Ende der Leitung	an beiden Enden der Leitung		an dem einen Ende der Leitung	an beiden Enden der Leitung
611	85 (13,91 %)	6 (0,98 %)	766	4 (0,52 %)	4 (0,52 %)
	91 (14,90 %).			8 (1,04 %).	

Msm.

Ueber Erdströme.

Von Dr. B. Weinstein.

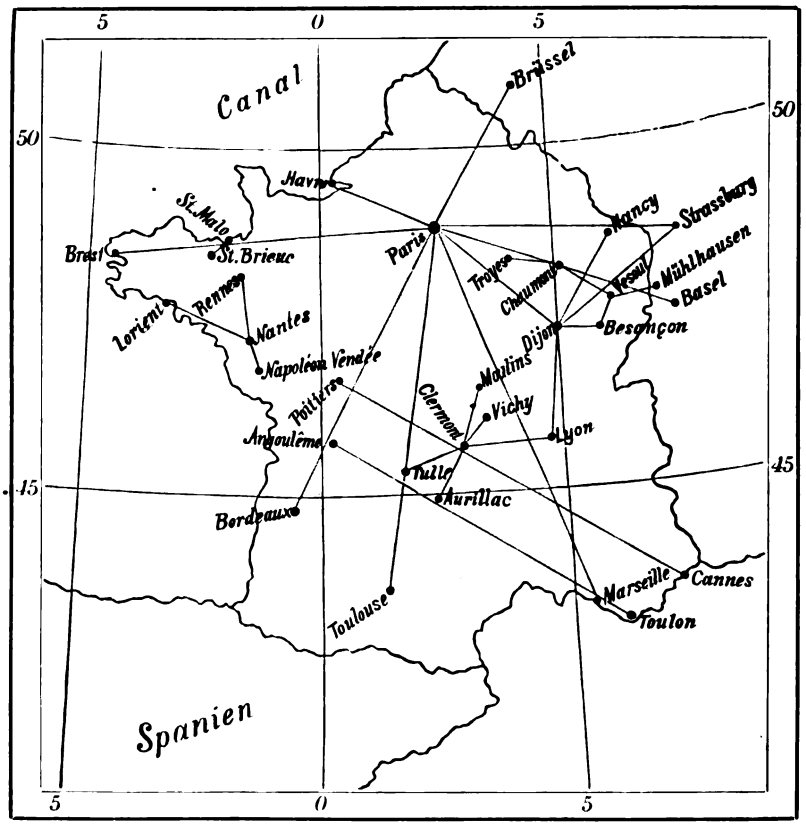
(Fortsetzung von Seite 277.)

Frankreich. In Frankreich sind die Störungserscheinungen dem Anscheine nach mit grofsem Interesse verfolgt worden, aber leider wieder mehr qualitativ als quantitativ. Es liegen (in den Comptes rendus von 1859 und den Annales télégraphiques, Bd. II, S. 519 bis 545, gesammelte Berichte aus allen Theilen dieses Landes vor, aus denen hervorgeht, dafs die elektrischen Entladungen fast in keiner Leitung ganz gefehlt haben. Der Charakter dieser Störungen entsprach ganz dem in Deutschland, der Schweiz und an anderen Orten bemerkten; bald waren es plötzlich einbrechende Elektrizitätsmassen, bald allmählich heranfluthende; die Dauer einer Entladung schwankte in weiten Grenzen, der Sinn wechselte regellos, auch scheinen die negativen (von Süden nach Norden gehenden) Ströme, die Rückströme, nicht schwächer gewesen zu sein als die positiven (von Norden nach Süden verlaufenden). Hierüber läfst sich aber Bestimmtes nicht angeben, weil bei Entladungen nicht blos die gröfste erreichte Intensität, sondern auch die Dauer in Rücksicht zu ziehen ist, methodische Beobachtungen aber in Frankreich ebenso wenig als anderwärts angestellt worden sind. Ueber die eigentliche Richtung dieser Ströme in der Erde ist es schwer, sich genügende Klarheit zu verschaffen. Gleichzeitige Zahlenregistrirungen sind nirgends vorgenommen worden, und da einerseits die einzelnen benutzten Instrumente nicht gleiche Empfindlichkeit besafsen und andererseits solche Urtheile, wie »stark« und »schwach« nur relative, zu sehr von der Individualität des Beobachters abhängige Bedeutung haben, so treten zwischen den einzelnen Angaben ziemliche Widersprüche

Digitized by Google

auf. Blavier, der in den »Annales Télégraphiques«, Bd. 2, S. 519 bis 545 und S. 605 bis 642, eine Uebersicht über alle Berichte veröffentlicht hat, scheint zu glauben, dafs auch hier die Regellosigkeit Regel war; in einzelnen Linien — er sagt nicht in welchen — sollen gar keine Störungen vorhanden gewesen sein, doch will er für die Richtungen dieser Linien kein Gesetz haben finden können. In dem folgenden Tableau ist alles zusammengetragen, was ich aus den Angaben und Bemerkungen der einzelnen Telegraphenbeamten habe entnehmen können. Die Linien sind nach den Endstationen bezeichnet, die erste

4. Paris—**Dijon** . . . . . — 50°,
5. - —Basel . . . . . — 72°,
6. - —Strafsburg . . . . . — 86°,
7. - —Brüssel . . . . . + 30°,
8. - —Havre . . . . . — 64°,
9. - —Brest . . . . . + 5°.
10. Vesoul—Besançon (kurze Linie) + 14°,
11. - —Mühlhausen . . . . . + 82°,
12. - —**Nancy** . . . . . + 5°,
13. - —Chaumont . . . . . — 54°.
14. Chaumont—**Vesoul** . . . . . — 54°,
15. - —Troyes . . . . . — 75°.
16. Dijon—Lyon . . . . . + 6°,



Station giebt den Ort der Beobachtung, auf diesen bezieht sich auch die nebengeschriebene ungefähre Richtung der betreffenden Linie. Linien, bei denen die Störungen als »stark« bezeichnet sind, sind fett, solche, wo sie »schwach« aufgetreten sein sollen, gesperrt gedruckt, bei den in gewöhnlicher Schrift gesetzten fehlen die Angaben. Die Richtungen sind auf die nördliche Hälfte der Windrose bezogen, positive Winkel von Nord nach Ost, negative von Nord nach West gerechnet. Die beifolgende Kartenskizze (Karte II) dient zur Erleichterung der Uebersicht.

1. Paris—**Bordeaux** . . . . . + 28°,
2. - —**Toulouse** . . . . . + 8°,
3. - —**Marseille** . . . . . + 20°,

17. Dijon—Besançon . . . . . + 97°,
18. - —Strafsburg . . . . . + 55°,
19. - —Nancy . . . . . + 28°,
20. - —**Paris** . . . . . — 50°.
21. Clermont-Ferrand—Tulle . . . . + 6°,
22. - —Aurillac . . . + 27°,
23. - —Lyon . . . . + 92°,
24. - —Vichy . . . . + 38°,
25. - —Moulins . . . + 11°.
26. Nantes—**Napoléon-Vendée** . . . — 7°,
27. - —Rennes . . . . . — 7°,
28. - —Lorient . . . . . — 65°.
29. St. Malo—Brieuc . . . . . + 73°.
30. Toulon—Angoulême . . . . . — 59°.
31. Cannes—Poitiers . . . . . — 58°.

Digitized by Google

Die Beobachtungen in den Kabeln von Calais und Ostende nach Dover sind nicht mit aufgeführt.

Man kommt mit diesen Thatsachen am wenigsten in Widerspruch, wenn man als eigentliche Richtung des Erdstromes die von NNW. nach SSO. ansieht. In der That nimmt man z. B. α als Winkel an, unter welchem der Erdstrom den Meridian schneiden soll, so mufs derselbe so beschaffen sein, dafs seine Differenz gegen die Richtungswinkel der hervorgehobenen Linien bei keiner dieser Linien ganz 90° beträgt; bei den Linien 1, 2, 3, 4, 12, 14, 26 mufs diese Differenz thunlichst gering, bei den Linien 6, 18 relativ grofs sein, und dem genügt ein negativer Winkel von etwa 10° am besten, so dafs $\alpha = N\,10\,W$ sein würde. So bekommt man für die Winkel, unter welchen die vier am allerstärksten gestörten Linien 1, 2, 3, 4 die allgemeine Richtung des Erdstromes geschnitten haben bezüglich 38°, 18°, 10°, 40°; für die Linie Paris—Strafsburg (6) kommt dagegen 76° heraus, man konnte aber auch auf dieser Linie zu derselben Zeit, wo auf den vier genannten Strecken nicht die geringste Verständigung zu erzielen war, die Korrespondenz einigermafsen bewerkstelligen. Anfragen, die Dijon nach Paris direkt auf der Linie 4 nicht zu befördern vermochte, brachte es über Strafsburg durch die Leitungen 18 und 6 hin.

Uebereinstimmend mit Beobachtungen in anderen Ländern fanden sich die Störungen in langen Linien viel stärker als auf entsprechenden kurzen, die Höhe der betreffenden Leitung über der Erde bedingte aber kein Moment für die Intensität der Ströme.

Italien. Aus dem Berichte Matteuccis über seine Beobachtungen in Toscana (Comptes rendus 1859, Bd. 49, S. 347, 458, 460, 478) läfst sich nichts weiter entnehmen, als dafs auch hier die Störungen sich qualitativ in ganz derselben Weise wie in den anderen Ländern bemerkbar gemacht haben. Zwei Resultate hebt Matteucci ganz besonders hervor, dafs die Störungen in langen Leitungen viel stärker als in kurzen waren, und dafs sie mit der Höhe der betreffenden Leitungen über dem Erdboden zunahmen, so zwar, dafs sie in Leitungen, die in geringer Entfernung von der Erde ausgespannt waren, sich manchmal gar nicht bemerkbar machten. Letzteres steht mit den angeführten Beobachtungen in Frankreich in vollem und — weil alle näheren Details fehlen — nicht zu lösenden Widerspruch.

(Fortsetzung folgt.)

Sir William Thomsons Heberschreibapparat (Siphon Recorder).

Von Dr. A. Tobler in Zürich.

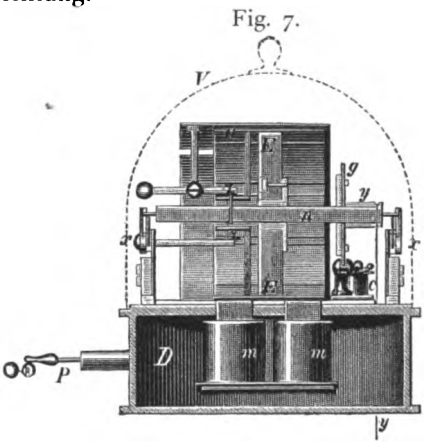
(Fortsetzung von Seite 288.)

III. Die elektromagnetische Maschine (Mouse-Mill).

Dieser Apparat dient in erster Linie zur Bewegung des Papierstreifens, hat aber zugleich die zur Erregung der Tinte nöthige gespannte Elektricität zu liefern.

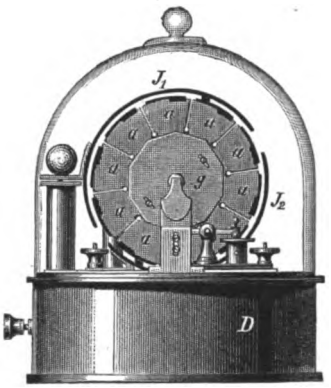
Betrachten wir zunächst die erstere Vorrichtung.

Fig. 7.



Eine zur Verminderung der Reibung auf Frictionsrollen (statt in Lagern) laufende Stahl-

Fig. 8.

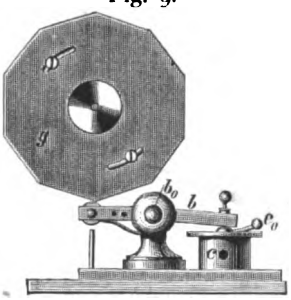


axe n (Fig. 7) trägt an zehn von einander isolirten Speichen ebenso viele ungefähr 4 mm dicke und 20 mm breite Eisenstücke a, a (Fig. 8), die an ihren Aufsenflächen, der Rundung eines Zylindermantels entsprechend, gebogen sind. Die Speichen befinden sich, wie aus Fig. 7 ersichtlich, ungefähr in der Mitte der durch die Eisenstücke a, a gebildeten Trommel, sie reichen aber nicht bis auf die Axe n, sondern sind in einiger Entfernung von derselben mit rechtwinkligen Fortsätzen z (Fig. 7) versehen; die Verbindung der Eisenstücke mit der Axe geschieht durch die Ebonitscheibe E, an deren Peripherie erstere fest-

Digitized by Google

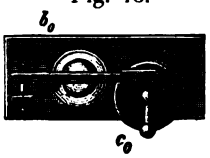
geschraubt sind. Parallel mit der Trommel, wie wir den rotirenden Theil nennen wollen, ist im Hohlraume des Sockels *D* der Hufeisenelektromagnet *m* angebracht, dessen Kerne um die Breite der Eisenstücke *a* von einander entfernt sind. *m* besitzt eine besondere Ortsbatterie, deren Stromkreis durch einen am Sockel der Mühle angebrachten Stromschliefser *G* (Fig. 2 und 11) geschlossen werden kann. In diesem Falle zieht der Elektromagnet *m* das ihm zunächst gelegene Eisenstück an, die Trommel beginnt sich zu drehen, würde aber stillstehen, sobald das angezogene Stück senkrecht über dem Elektromagnete steht; um nun die Bewegung fortdauernd zu machen, mufs für die Unterbrechung des Stromes im geeigneten Momente gesorgt werden. Die Anziehung von *m* hört dann auf, die Trommel dreht sich in Folge ihrer Trägheit noch ein

Fig. 9.



Stück weiter, hierdurch wird der Stromschlufs wieder hergestellt, das nächste Eisenstück *a*

Fig. 10.



angezogen, und in dieser Weise geht das Spiel fort.

Die selbstthätige Schliefsung und Unterbrechung des Stromes geschieht durch die auf der Trommelaxe *n* angebrachte zehneckige Scheibe *g* (Fig. 7, 8 und 9). Gegen den Rand dieser Platte drückt das eine Ende eines doppelarmigen, um den Punkt b_0 (Fig. 9 und 10) drehbaren Hebels *b*; unterhalb des anderen Endes befindet sich ein Platinkontakt *c*. So lange *b* diesen Kontakt berührt, ist der Stromkreis des Elektromagnetes *m* geschlossen; diese Berührung ist aber nur möglich, so lange die an *b* angebrachte Friktionsrolle auf der Mitte einer der Seiten der Scheibe *g* schleift. Ist dies der Fall, so macht die Trommel eine kleine Drehung gegen den Elektromagnet hin; sobald aber das betreffende Eisenstück senkrecht über den Polen von *m* steht, wird die Rolle an *b* durch eine Ecke der Scheibe *g* nach unten gedrückt und hierdurch der Kontakt bei *c* unterbrochen. Dreht sich nun die Walze in Folge ihrer Trägheit noch ein Stück weiter, so gleitet die Rolle über die Ecke und schleift auf der nächsten Fläche von *g*, der Strom wird wieder geschlossen u. s. w.

Die Kontaktvorrichtung bei *c* besteht einerseits aus einem in *b* geschraubten verstellbaren Platinstifte, andererseits aus einer runden Platinscheibe, welche durch Drehung des kleinen Griffes c_0 frei beweglich wird. Nach längerem Gebrauche bekommt nämlich die Platte in Folge der Funkenbildung eine Höhlung; ist dies der Fall, so lüftet man c_0 und dreht die Platte ein wenig, bis eine noch unversehrte Partie ihrer Oberfläche unter den Platinstift zu stehen kommt. Diese zweckmäfsige Vorrichtung ist von A. Jamieson angegeben worden [1]).

Behufs Erzeugung der hochgespannten Elektrizität, welche das Ausströmen der Tinte aus dem Heber ermöglichen soll, ist die Trommel von zwei entsprechend gebogenen dünnen Metallplatten J_1 und J_2 (Fig. 8 und 11) umgeben, die dem durch die Eisenstücke gebildeten Mantel sehr nahe gegenüberstehen und unbeweglich befestigt sind; jede dieser Platten deckt fast die Hälfte des Umfanges der Walze. J_1 ist an der von den übrigen Theilen des Apparates isolirten Säule *l* (Fig. 11) befestigt und durch ihre Vermittelung mit dem »Konduktor« *P* (Fig. 7) verbunden; J_2 ist direkt auf der Fufsplatte festgeschraubt, und es führt von letzterer ein Draht nach dem die Papierführungswalzen u. s. w. tragenden Metallstücke bezw. der Klemme *p* (vgl. Fig. 6). An J_1 und J_2 sind ferner mittelst metallener Stäbe die Schleiffedern e_1 und e_2 befestigt; da dieselben in Fig. 11 nicht deutlich erkennbar sind, habe ich die schematische Fig. 12 beigefügt. Zwei weitere Federn e_3 und e_4 werden durch ein Metallstück getragen, das an einer Ebonitsäule (*u* in Fig. 11) festgeschraubt ist.

Bei der Drehung der Trommel berühren nun die seitlichen Fortsätze der Speichen (*u* in Fig. 7), von denen weiter oben die Rede war, die vier Federn e_1, e_2, e_3 und e_4 der Reihe nach je einen Augenblick; in Fig. 12 sind diese Fortsätze durch kleine Knöpfe angedeutet.

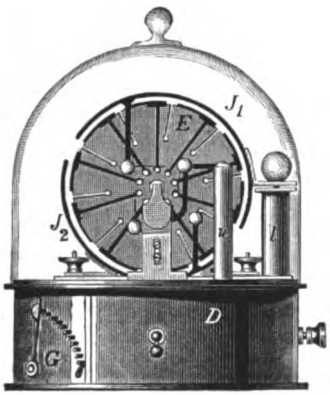
Um durch diese Vorrichtung gespannte Elektrizität zu erzeugen, ist es nothwendig, dafs eine Spannungsdifferenz zwischen den Platten J_1 und J_2 bestehe. Nehmen wir an, es sei der Platte J_1 eine geringe positive Ladung, etwa mit Hülfe eines Elektrophors, ertheilt worden,

[1]) Eine gute Abbildung der älteren, von Thomson selbst angegebenen Kontaktvorrichtung ist in »Jüllig, Die Kabeltelegraphie« (Bd. XXVI der Hartleben'schen Elektrotechnischen Bibliothek), Wien 1884, S. 221, zu finden.

Digitized by Google

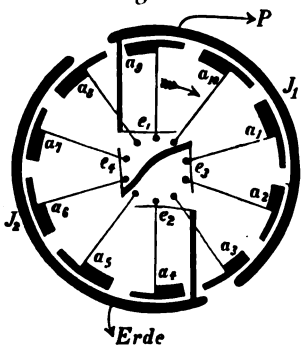
J_2 sei mit der Erde verbunden. Bei der Lage der Theile, wie sie Fig. 12 darstellt, sind die beiden Eisenplatten a_2 und a_7 durch die Federn e_3 und e_4 leitend mit einander verbunden; es wird nun auf a_2 negative Elektrizität verdichtet und positive nach a_7 gedrängt. In Folge der Drehung der Trommel gelangen nach und nach die übrigen Platten a_1, a_{10} u. s. w. in dieselbe Lage. Inzwischen hat aber a_2 die Feder e_3 verlassen, ist mit Feder e_2 in Berührung getreten und hat seine negative Elektrizität an J_2 abgegeben, in gleicher Weise wurde a_7 von e_4 getrennt und mit e_1 in Kon-

Fig. 11.



takt gebracht, wodurch die auf a_7 befindliche positive Elektrizität an die Platte J_1 gelangt und die Ladung derselben verstärkt. In gleicher

Fig. 12.



Weise vollzieht sich der Vorgang bei den übrigen Eisenstücken, so dafs bei rascher Drehung der Trommel (100 bis 125 Umläufe in der Minute) die auf der Kollektorplatte J_1 angesammelte positive Elektrizität bald einen hohen Grad von Spannung erreicht. Dicht unter dem Konduktor P befindet sich (Fig. 1, 2, 3, 4 und 5) eine Messingplatte O, welche durch einen senkrechten Metallstab mit dem Farbebehälter in Verbindung steht; die Ueberleitung der Elektrizität von P auf letzteren geschieht am besten mit Hülfe eines schlechten Leiters, z. B. eines Streifens Pappe, der, an dem Knopfe von P befestigt, auf der Platte O frei aufliegt. Die gespannte Elektrizität schlägt also folgenden Weg ein: Kollektorplatte J_1, P, O, Farbebehälter u, Heber t, durch den Papierstreifen, Brücke v (Fig. 6), Klemme p, zu J_2 zurück; es findet demnach aus der feinen Oeffnung des Hebers ein fortwährendes Aussprühen von feinen Tröpfchen statt.

Der Hohlraum der Glasglocke, welche die Walze enthält, mufs stets trocken erhalten werden, um eine etwaige Ueberleitung der Elektrizität zwischen den einzelnen Metalltheilen der Walze zu verhindern. Zu diesem Behufe ist unten im Sockel ein bleiernes, mit in Schwefelsäure getauchten Bimssteinstücken gefülltes Gefäfs vorhanden. Zur besseren Isolirung sind alle Metalltheile dick mit Schellackfirnifs überzogen und Ecken und Kanten sind möglichst vermieden, um einem allfälligen Abströmen der Elektrizität vorzubeugen. Die ältere Form des Recorders besafs statt der von Jamieson eingeführten Glasglocke ein Glaskästchen, bei welchem ein vollständiger Abschlufs von Staub und Feuchtigkeit ungleich schwieriger zu erzielen war.

(Schlufs folgt.)

Einschaltung von drei Fernsprechstellen in eine und dieselbe Leitung.

Wiederholt sind in dieser Zeitschrift (vgl. 1882, S. 274; 1883, S. 165 und 257; 1884, S. 183) Schaltungsweisen und Apparatverbindungen besprochen worden, durch welche der Anschlufs mehrerer Sprechstellen eines städtischen Fernsprechnetzes an das Vermittelungsamt durch eine und dieselbe, aus blos einem Drahte bestehende Leitung ermöglicht werden soll, ohne dafs dabei Störungen und Erschwerungen des Betriebes mit in den Kauf genommen werden müssen.

Die dadurch zu erreichende Ersparnifs an Kosten und die gröfsere Bequemlichkeit bei der Herstellung der Leitung und bei ihrer Erhaltung in betriebsfähigem Stande kann es in gleicher Weise auch bei einer Privat-Telephonanlage, durch welche, etwa in einer ausgedehnteren Fabrikanlage, mehrere — vielleicht einige Kilometer von einander entfernte — Sprechstellen mit einander zu verbinden sind, wünschenswerth erscheinen lassen, dafs die Sprechstellen durch einen einzigen Leitungsdraht verbunden werden, vorausgesetzt natürlich wieder, dafs dadurch weder die Benutzung wesentlich beschränkt oder erschwert, noch die Einrichtung der Sprechstellen zu umständlich wird. Werth ist dabei namentlich darauf zu legen, dafs jede Stelle die anderen alle einzeln rufen könne, also ohne dafs der einer bestimmten Stelle geltende Ruf auch von den anderen Stellen mitgehört werde und letztere dadurch zwecklos belästige.

Digitized by Google

Wenn man nun aber auch nur drei Stellen hinter einander in einen einfachen Draht einschalten will, so kann dabei zwar die mittlere Stelle unter Anwendung von verschieden gerichteten Weckströmen und von Weckern, welche nur auf Ströme einer bestimmten Richtung ansprechen, jede Endstelle einzeln rufen, der von einer Endstelle ausgehende Weckruf dagegen wird in der Mittelstelle und in der anderen Endstelle zugleich gehört. Auch ohne Anwendung polarisirter Wecker kann die mittlere Stelle bei Verwendung eines Umschalters nach Belieben die eine oder die andere äufsere Stelle allein rufen; ruft dagegen eine Endstelle, so hört wiederum sowohl die andere Endstelle, als auch die Mittelstelle den Ruf. In beiden Fällen könnte man für diese beiden Stellen verschiedene Rufsignale verabreden; dabei bleibt indessen der Betrieb immerhin unbequem.

In La lumière électrique, 1885, Bd. 15, S. 532, sind nun zwei Schaltungen für drei Stellen in der nämlichen Leitung angegeben, bei denen zum Rufen Ströme von verschiedener Richtung benutzt und polarisirte Relais (der von Grassi und Beux angegebenen Einrichtung) angewendet werden, um einen Lokalstrom durch den Wecker zu schliefsen.

Die eine dieser Schaltungen ist schon vor einiger Zeit zur Verwendung gekommen und zeigt eine gewisse Verwandtschaft mit der in dieser Zeitschrift, 1883, S. 259, unter Bezugnahme auf Fig. 2 besprochenen, allerdings allgemeineren Schaltungsweise, es vollziehen sich jedoch bei ihr die nöthigen Umschaltungen nicht selbstthätig, sondern sie müssen mittels eines Umschalters *U* bewirkt werden. Bei dieser Schaltung ist die eine Endstelle **A** als Zentralstelle gedacht. Die beiden anderen Stellen **B** und **C** sind im Wesentlichen übereinstimmend in die Leitung *L* eingeschaltet; sie können einander aber nicht unmittelbar rufen, sondern nur durch Vermittelung der Stelle **A**; die Stelle **A** dagegen rufen **B** und **C** mit Strömen von verschiedener Richtung. Der Relaisanker in **A** mufs deshalb den Lokalstrom durch den Wecker *W* in beiden Lagen schliefsen. Dabei kann dann der Anker des Relais oder ein an ihm angebrachter bezw. ein aufserhalb des hölzernen Schutzkästchens auf seine Axe aufgesteckter Zeiger durch seine jeweilige Lage stets zugleich Auskunft geben über die Stelle, von welcher ein Ruf nach **A** gelangt ist. Es mufs ferner das Relais in **B** so eingeschaltet werden, dafs es zwar durch den von **A** kommenden und **B** geltenden Strom, nicht aber durch den von **C** nach **A** gesendeten und ebenso wenig auf den von **A** zum Rufen von **C** benutzten Strom die Batterie *B* durch den Wecker *W* schliefst und den Wecker ertönen läfst.

Die in Fig. 1 skizzirte Stelle **A** erhält noch einen Stromwender *V*, damit sie aus der Batterie *B* Ströme von verschiedener Richtung zum Rufen von **B** und von **C** mittels des Tasters *T* zu entsenden vermag. Diese Stromwender werden als Scheibenumschalter ausgeführt, ähnlich wie die bei Lartigues Blocksignalen verwendeten, und sind so eingerichtet, dafs der Rufende blos den betreffenden Knopf des Stromwenders zu drücken braucht, nicht auch, wie es in Fig. 1 gezeichnet ist, noch einen besonderen Knopf oder Taster *T*. Die um den Punkt 1 drehbare Kurbel des Umschalters *U* steht sowohl in **A** wie in **B**, Fig. 2, für gewöhnlich (d. h. bei Rufbereitschaft) so, dafs sie eine leitende Verbindung zwischen den Punkten 1 und 2 herstellt, dadurch aber in **A** und in **B** das Relais *R* einschaltet und die Leitung *L* zu einem von **A** bis **C** reichenden Ganzen verbindet. Behufs Einschaltung des Telephons *F* mufs die Umschalterkurbel von 2 auf 3 gestellt werden, und dabei schaltet sie das Relais *R* aus, in **B** aber trennt sie zugleich mit *R* den von **B** nach **C** weiter gehenden Theil der Leitung *L* von dem Theil ab, welcher **B** mit **A** verbindet. Die Vorgänge sind hiernach leicht zu verfolgen; doch sei bemerkt, dafs bei dieser Schaltungsweise **B** und **C** überhaupt nicht mit einander sprechen können. Sollte **B** auch mit **C** in telephonischen Verkehr treten können, so müfste das Telephon *F*, unter gleichzeitiger Ausschaltung des Relais *R*, auch in den von **B** nach **C** führenden Zweig der Leitung *L* eingeschaltet werden können,

Fig. 1.

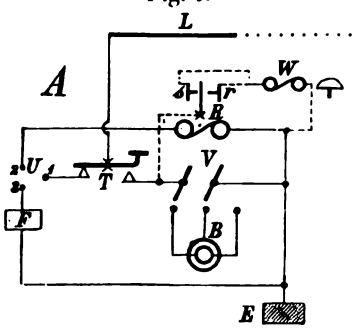
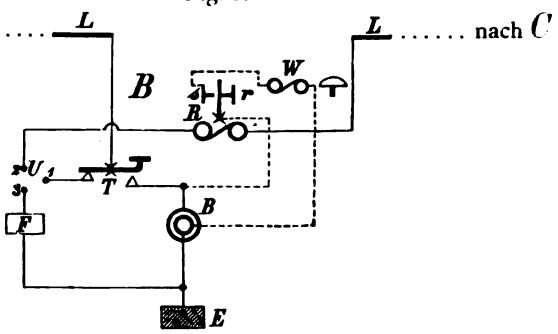


Fig. 2.



Digitized by Google

wozu die Axe des Tasters T blos von dem von **A** her kommenden Leitungszweige abgetrennt und mit dem von **C** her kommenden Zweige verbunden zu werden brauchte.

Vollkommener ist die von zwei französischen Telegraphenbeamten, Grassi und Beux, angegebene Schaltungsweise, welche in Fig. 3 und 4 für zwei Stellen **A** und **B** skizzirt ist. Dieselbe stützt sich auf den Umstand, dafs, wenn eine an ihren beiden Enden **A** und **B** an Erde liegende Leitung L in einer Zwischenstelle **B** durch einen Zweigdraht z ebenfalls an Erde gelegt wird, wie dies Fig. 5 anschaulich macht, ein Strom, welcher in **A B** oder in **B C** eine bestimmte — etwa die durch die an L beigesetzten Pfeile angedeutete — Richtung besitzt, im Zweigdrahte z verschiedene Richtung haben mufs, je nachdem er von **A** aus nach **B** und **C** hin oder von **C** aus nach **B** und **A** hin entsendet wird.

Kontaktschraube s gelegt hat; diese Stromrichtung in L_1 L_2 kommt zur Verwendung, wenn **A** oder **C** die Mittelstelle **B** rufen wollen. Wenn nun ein Strom von dieser Richtung den Anker von P an s gelegt hat und er selbst dann in z durch das Relais R zur Erde E geht, so wird der Anker von R in beiden Fällen die Batterie B durch den Wecker W schliefsen, und auf demselben das Rufzeichen ertönen lassen, der auf der Ankeraxe sitzende Zeiger aber wird dabei zuverlässig anzeigen, ob der Weckruf von **A** oder von **C** ausgegangen ist; der Ruf wird im ersteren Falle in **C**, im zweiten in **A** nicht mitgehört. Will dagegen **A** die Endstelle **C** oder letztere die Endstelle **A** rufen, so mufs dies durch einen Strom von der entgegengesetzten Richtung geschehen; dann wird der Wecker in **C** bezw. **A** ertönen, der Anker von P wird sich nicht an s anlegen und daher auch der Weckruf in **B** nicht mitgehört werden.

Fig. 3.

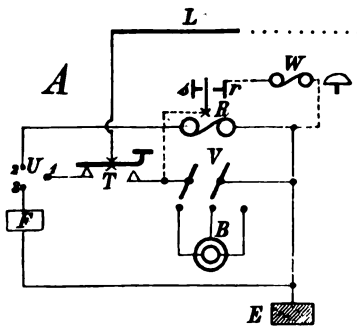
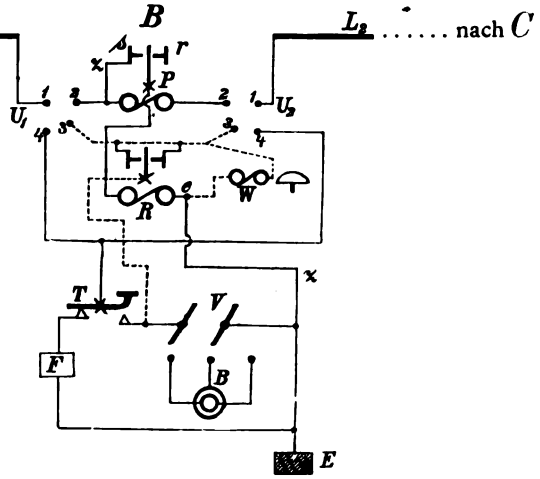


Fig. 4.



Bei dieser Schaltungsweise sind die beiden Endstellen **A** und **C** übereinstimmend eingerichtet und in die Leitung L L_1 L_2 eingeschaltet, und zwar, wie Fig. 3 erkennen läfst, genau so, wie die Stelle **A** in Fig. 1; die Schaltung des Weckers W jedoch unterscheidet sich von der in Fig. 1 insofern, als das Relais R den lokalen Stromzweig durch W nur dann schliefst, wenn der Relaisanker an der rechts liegenden Kontaktschraube r liegt; von der linken Kontaktschraube s ist also jetzt kein Draht nach W geführt.

In der Mittelstelle **B**, Fig. 4, dagegen kommen zwei polarisirte Relais R und P zur Verwendung und zwei Kurbelumschalter U_1 und U_2, deren um 1 drehbare Kurbel in drei verschiedene Stellungen 2, 3 und 4 gebracht werden kann; in der Ruhestellung stehen beide Kurbeln auf 2. Das Relais R liegt in dem Zweigdrahte z zur Erde E, durch welchen indessen die Leitung L_1 L_2 nur dann an Erde gelegt wird, nachdem ein Strom von bestimmter Richtung den Anker des Relais P an die linke

Die Zurückführung des Ankers des Relais P von s in seine Mittellage oder an die rechts liegende Kontaktschraube r hat später mit der Hand zu erfolgen; dazu ist ein am unteren Ende in eine Gabel endendes, oben einen Knopf J, Fig. 6, tragendes Stäbchen q an dem das Relais umschliefsenden Kästchen K angebracht, und die Zurückführung erfolgt durch Niederdrücken des Knopfes J. Durch einen Strom könnte die Zurückführung mit ungetheiltem Strome nur von **C** aus erfolgen, weil jetzt die Rollen von P zwischen L_2 und z liegen, der von **A** kommende Strom daher in **B** einen kürzeren Weg zur Erde findet.

Will die Mittelstelle **B** die Endstelle **A** bezw. **C** rufen, so mufs sie mittels des Tasters T einen Strom von der entsprechenden Richtung in die Leitung L_1 bezw. L_2 senden, dazu aber die Kurbel des Umschalters U_1 bezw. U_2 auf den Punkt 4 stellen. Die Stelle **A** bezw. **C** hört den Ruf, weifs also, dafs er ihr gilt, noch nicht aber, ob er

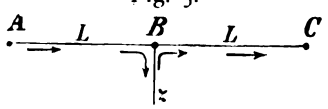
Digitized by Google

von der anderen Endstelle oder von der Mittelstelle **B** kommt; in beiden Fällen hat jedoch **A** bezw. **C** einen Strom als Antwort zu entsenden, der seiner Richtung nach in **C** bezw. in **A** den Wecker ertönen lassen würde. Hat nun **B** gerufen, so stellt **B** gleich nach dem Rufe die Umschalterkurbel in U_1 bezw. U_2 auf 3 zurück und schaltet dadurch den Wecker *W* über *e* unmittelbar zwischen L_1 bezw. L_2 und die Erde *E* ein; daher kann jetzt die Antwort von **A** nur von **B**, nicht auch in **C** gehört werden. Diese letzteren Vorgänge scheinen auf den ersten Blick etwas umständlich zu sein; doch lassen sie sich in viel kürzerer Zeit ausführen, als zu ihrer Beschreibung erforderlich ist, und die Kurbelstellungen werden von den Rufenden schliefslich rein mechanisch gemacht.

Diese Schaltungsweise ist bereits in mehreren Fabrikanlagen ausgeführt worden. Dabei ist jedoch für die Zwischenstelle das Relais *P* etwas anders ausgeführt worden; seine Schenkel liegen in einem flachen Kästchen, welches zugleich als Sockel für das zweite Relais *R* dient.

Das bei diesen Anordnungen verwendete polarisirte Relais von Grassi und Beux zeichnet

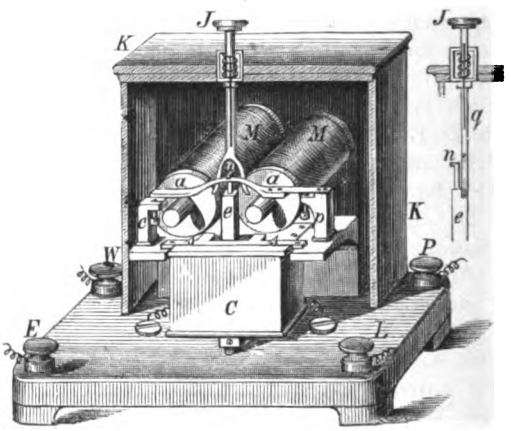
Fig. 5.



sich dadurch aus, dafs es keine permanenten Elektromagnete enthält, welche durch die Wirkung atmosphärischer elektrischer Entladungen entpolarisirt werden könnten. Das Relais *R* in Fig. 4 hat ganz die Einrichtung, welche in La lumière électrique, Bd. 13, S. 383, beschrieben worden ist, und in welcher es ursprünglich zur Unterscheidung der Rufsignale benutzt wurde, welche von zwei in derselben Telegraphenleitung liegenden, mit verschieden gerichteten Strömen arbeitenden Telegraphenämtern nach einem Hauptamte gesendet werden. Es besitzt als Anker einen zwischen den Kernenden der beiden liegenden Elektromagnetschenkel (von je 250 Ohm Widerstand) aufrecht stehenden weichen Eisenstab *e*, Fig. 6, welcher um eine Axe an seinem unteren Ende drehbar angebracht und von einer Spule *C* (von 100 Ohm Widerstand) umgeben ist, also von einem dieselbe durchlaufenden Zweigstrome der Rufbatterie magnetisirt wird. Dieser Anker bleibt ferner, nachdem er durch den Weckstrom in die eine oder die andere Lage gebracht worden ist, in dieser Lage liegen und vermag somit, wie schon erwähnt wurde, den ebenfalls als Zweigstrom der Rufbatterie entnommenen Lokalstrom durch die Rollen der elektrischen Klingel hindurch dauernd zu schliefsen, bis der Weckruf vernommen worden ist.

Aufser diesem Anker *e* hat das Relais noch einen zweiten federnden Anker *a* aus weichem Eisen, welcher an einem Säulchen *p* befestigt ist und sich quer über die Kernenden des Elektromagnetes *M* hinweg nach einem Kontaktsäulchen *c* hin erstreckt, in der Mitte zwischen den beiden Kernenden aber nach oben gebogen und an seiner höchsten Stelle auf der oberen Fläche mit einer Kerbe versehen ist, in welcher sich, wenn *a* nicht angezogen ist, der aufrecht stehende Anker *e* mit einer kleinen Nase *n* fangen kann. Geht nun ein Linienstrom von der Klemme *L* aus durch den Elektromagnet *M* zur Klemme *E* und zur Erde, so wird der federnde Anker *a* angezogen, senkt sich auf den Kontaktständer *c* herab und schliefst den Lokalstrom von der Klemme *P* aus über *p* und *c* durch die Spule *C* des aufrecht stehenden Ankers *e*, giebt aber zugleich durch sein Senken den letzteren frei,

Fig. 6.



und dieser bewegt sich nun je nach der Richtung des Rufstromes nach dem linken oder dem rechten Kerne des Elektromagnetes *M* hin, bis er links oder rechts sich an eine gabelförmig ausgeschnittene, 1 mm über seiner Spule angebrachte Messingschiene *s* anlegt und so den Strom von der Klemme *W* aus durch die Elektromagnetrollen der Klingel sendet. Um die Klingel wieder zum Schweigen zu bringen, drückt man auf den Knopf *J* des schon erwähnten Stäbchens *q* und führt den polarisirten Anker wieder in die Mittellage zurück, so dafs seine Nase *n* wieder in die Kerbe einschnappt.

Das Relais *P* in Fig. 4 hat, wie bereits erwähnt wurde, eine etwas andere Anordnung (vgl. La lumière électrique, Bd. 15, S. 533), doch ist auch bei ihm der Anker nicht permanent magnetisch, sondern ein von einer Drahtrolle umgebener Eisenstab.

E. Zetzsche.

Digitized by Google

Ueber Kohle-Blitzableiter.

Von Dr. F. R. Ulbricht.

Die aus Metallplatten oder Metallspitzen gebildeten Blitzableiter für Telegraphenapparate erfüllen im Allgemeinen ihren Zweck in zufriedenstellender Weise. Sie haben jedoch das Uebele, dafs, wenn sie in Wirksamkeit treten, der Schutz der Apparate nicht selten durch eine Betriebsstörung erkauft werden mufs, welche durch das Zusammenschmelzen der Platten oder Spitzen herbeigeführt wird.

Die Beseitigung dieser Störung wird auf Stationen mit gut geschultem Personal ohne Verzug erfolgen. Auf kleinen Eisenbahnstationen und auf Streckenblock- oder Streckensignalposten mit einem Personal, welches von den telegraphischen Einrichtungen nur die nothdürftigsten Kenntnisse hat, treten jedoch in der Auffindung und Behebung von dergleichen Störungsursachen erhebliche Verzögerungen ein. Ja, es ist in Hinsicht auf die Ausbildung solcher Bediensteten vielfach angezeigt, denselben geradezu zu verbieten, an den Apparaten und Blitzableitern irgend etwas nicht zum regulären Betrieb Gehöriges vorzunehmen. Es liegt deshalb das Bedürfnifs vor, Blitzableiter zu besitzen, welche nicht zusammenschmelzen.

Der Konstruktionen, welche diesem Bedürfnifs zu entsprechen suchen, sind nur wenige vorhanden, und ich meine, dafs die Lösung der Aufgabe noch nicht so weit gediehen ist, um weitere Arbeiten in dieser Richtung werthlos erscheinen zu lassen.

Die Anforderungen, welche die Praxis an einen guten Apparatblitzableiter zu stellen hat, sind:

Empfindlichkeit, Unveränderlichkeit, Uebersichtlichkeit und Wohlfeilheit.

Geleitet durch ähnliche Erwägungen, wie sie Bein in Görz[1]) zur Anwendung seiner »unschmelzbaren Masse« geführt haben dürften, insbesondere aber unter Berücksichtigung der in Frage kommenden Entladungsform, glaubte ich jenen Anforderungen vorzugsweise gut durch Anwendung von Retortenkohle[2]) entsprechen zu können.

Versuche haben diese Voraussetzung bestätigt. Die Kohle, in Plattenform angewendet, giebt bei geeigneter Einstellung einen überaus empfindlichen Blitzableiter, und Entladungen, welche bei einem Eisenblitzableiter beträchtliche Schmelzperlen erzeugen, verändern die Kohle fast gar nicht.

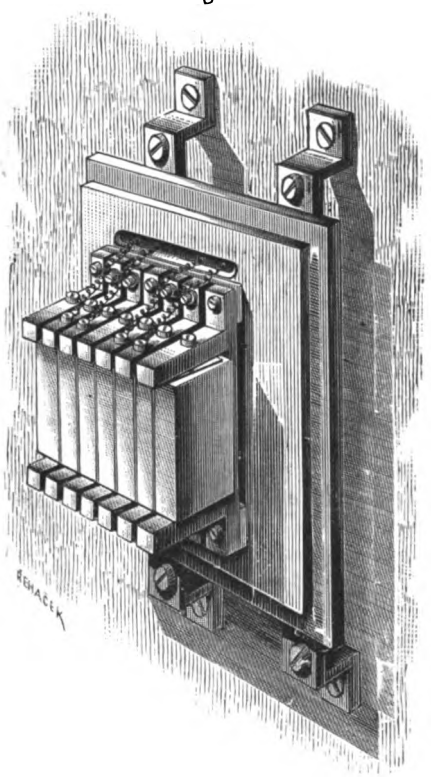
Die Form, in welcher der Kohle-Blitzableiter nach meinen Angaben ausgeführt wird, ist in Fig. 1 in 0,3 der natürlichen Gröfse dargestellt.

Jede Kohlenplatte, aus feinkörniger, fester Retortenkohle geschnitten und sorgfältig geschliffen, wird durch einen Metallbügel gehalten, welcher von dem an der Wand zu befestigenden metallenen Untergestell durch eine Hartgummieinlage getrennt ist.

Zur einmaligen Justirung des Apparates werden zwischen die gelockerten Kohlenplatten Kartenblätter von etwa 0,25 mm Stärke geschoben, die Platten hierauf zusammengerückt, durch Anziehen der Klemmschrauben festgestellt und nun die Kartenblätter herausgezogen.

Die gegenseitige Lage der Theile bleibt hiernach, im gewöhnlichen Sinne genommen, unveränderlich.

Fig. 1.



Die Anordnung der Platten ist so getroffen, dafs auf je eine Erdlamelle zwei zu einem Telegraphenapparate gehörige Leitungslamellen folgen, woran sich wiederum eine Erdlamelle u. s. w. schliefst, wie dies die Schaltungsskizze Fig. 2 zeigt.

Hierdurch wird der Vortheil erreicht, dafs jeder Entladungstheil, nicht nur der zur Erde gehende, sondern auch der aus dem einen Leitungszweig in den anderen überschlagende stets nur einen Luftzwischenraum zu passiren hat.

Die Beobachtungen an geschmolzenen Blitzableitern und neuerdings an den Kohle-Blitzableitern weisen darauf hin, dafs auf den Uebergang von Leitungszweig zu Leitungszweig Rücksicht zu nehmen ist.

[1]) Vgl. 1884, S. 37, und 1885, S. 40.

[2]) Eine derselben ähnliche, künstliche Kohle würde ebenfalls verwendbar sein. Doch zeichnet sich die Retortenkohle durch ihre Festigkeit vortheilhaft aus.

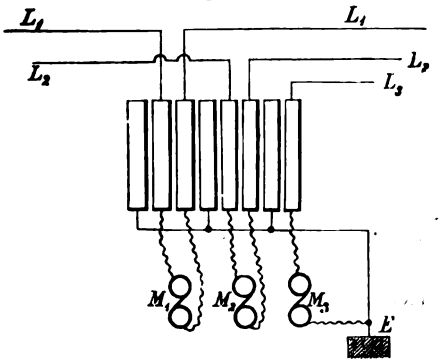
Digitized by Google

Der ganze Blitzableiter wird durch einen an das Untergestell gut anschliefsenden Schutzkasten vor Staub geschützt. Kleine Unreinigkeiten zwischen den Platten lassen sich mittels eines zwischengeschobenen Blattes Papier leicht entfernen.

Zur Erprobung des Verhaltens der Kohlenplatten unter dem Einflufs elektrischer Entladungen dienten mehrere Versuche, zu welchen Herr Geh. Hofrath Töpler die bezüglichen Einrichtungen seines Laboratoriums zur Verfügung zu stellen die Güte hatte.

Zunächst wurden in den Schliefsungskreis eines Flaschenkondensators von 12 qm Oberfläche [1]) der Kohleblitzableiter und eine Funkenstrecke eingeschaltet, welche von 1 mm nach und nach bis auf 20 mm Länge gebracht wurde. Die bei der aufserordentlichen Gröfse des Kondensators sehr beträchtlichen Entladungen vermochten die Kohlen nicht zu verändern; nur etwas Kohlenstaub wurde aus

Fig. 2.



den inneren Höhlungen an die Oberfläche getrieben. Ein mit dem Blitzableiter parallel geschaltetes Relais blieb von der Entladung unberührt.

Die an Metallblitzableitern zu machenden Wahrnehmungen liefsen jedoch erkennen, dafs solche explosionsartige Entladungen nicht eigentlich diejenigen Vorgänge darstellen, welche sich beim Gewitter in dem Blitzableiter vollziehen.

Die Form der durch Blitzströme erzeugten Schmelzungen an eisernen Spitzenblitzableitern deutet darauf hin, dafs hier die Wirkungen länger andauernder Ströme, also verzögerter Entladungen, vorliegen.

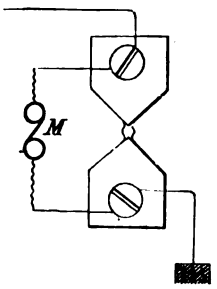
Es dürfte kaum möglich sein, durch unverzögerte Entladungen ein so ruhiges Ueberfliefsen des geschmolzenen Eisens hervorzubringen, wie es sich häufig an den Spitzen der bekannten Läutewerkblitzableiter (Fig. 3; Blitzableiter mit Schmelzung) beobachten läfst.

Dagegen gelingt es leicht, derartige Schmelzungen künstlich herzustellen, wenn man zwischen den Blitzableiterspitzen mittels des Stromes einer Dynamomaschine einen kräftigen Lichtbogen erzeugt und denselben etwa $\frac{1}{2}$ Sekunde lang wirken läfst. Sobald die Metallbrücke in der erwähnten kurzen Zeit gebildet ist, erlischt der Bogen von selbst. Zu den bezüglichen Versuchen wurde eine Dynamomaschine benutzt, welche bei der angewendeten Tourenzahl eine elektromotorische Kraft von ungefähr 110 Volt und einen Strom von etwa 16 Ampère lieferte.

Ein in gleicher Weise wie die Metallspitzen der Wirkung des Lichtbogens ausgesetzter Kohleblitzableiter verändert sich an der betroffenen Stelle in kaum merklicher Weise. Erst wenn der Lichtbogen etwa eine Minute lang einwirken konnte, traten Auftreibungen der Kohle ein, welche Kontakte zwischen den benachbarten Platten herstellten.

Nachdem sich die Konstruktion hierdurch als genügend beständig erwiesen hatte, wurde sie in Bezug auf Empfindlichkeit geprüft, und zwar in Vergleich gebracht mit den üblichen Platten und Spitzenblitzableitern, denen sie

Fig. 3.



sich bei Herstellung gleicher Funkenstrecken von 0,25 mm Länge unbedingt überlegen zeigte. Dies forderte dazu auf, auch noch einen Vergleich mit dem sehr empfindlichen Telephon-(Spindel-) Blitzableiter (vgl. 1880, S. 203) anzustellen.

Die Schaltung erfolgte nach Fig. 4. Die Funkenstrecke im Kohle-Blitzableiter K wurde, übereinstimmend mit dem Spindelblitzableiter S, auf 0,03 mm herabgesetzt. Hierbei trat eine Theilung der Entladung ein, wobei jedoch durch den Kohle-Blitzableiter K die Hauptentladung, durch den Spindelblitzableiter S stets nur eine bedeutend schwächere, oft kaum merkliche Zweigentladung ging.

Das Ergebnifs blieb fast ungeändert, wenn die Kohleplatten innerhalb der praktisch in Frage kommenden Grenzen mehr und mehr von einander abgerückt wurden, so lange nur dieser Abstand nicht die zur Verfügung [1]) stehende Schlagweite überschritt.

Selbstverständlich wurde auf das Verhalten bei geringen Spannungen das meiste Gewicht

[1]) Vgl. 1884, S. 248 Anm. 1.

[1]) Zu dieser Vergleichung wurde als Kondensator nur eine Leydener Flasche, und zwar von mittlerer Gröfse verwendet.

Digitized by Google

gelegt. Hochgespannte Ströme sind den Apparaten minder gefährlich.

Bei Einschiebung eines Blattes Papier zwischen die Kohleplatten wurde die Empfindlichkeit um ein Geringes abgemindert, doch blieb die Ueberlegenheit gegenüber allen zum Vergleich gezogenen anderen Blitzableitern bestehen.

Dieser hohe Grad von Empfindlichkeit läfst sich aus der Natur der Kohle recht wohl erklären, und zwar nicht allein aus der Wirkung der zahlreichen feinen Spitzen und Kanten, welche sich an der Oberfläche zeigen.

Jedenfalls giebt die Kohle — ähnlich wie im Lichtbogen — schon bei den die Funkenbildung einleitenden Elektrizitätsbewegungen kleinste Körpertheilchen ab, welche, von Elektrode zu Elektrode spielend, die Bildung des Funkenweges erleichtern. Diese Kohletheilchen werden bei zwischengeschobenem Papier in dessen Hohlräume geschleudert und vermögen

Fig. 4.

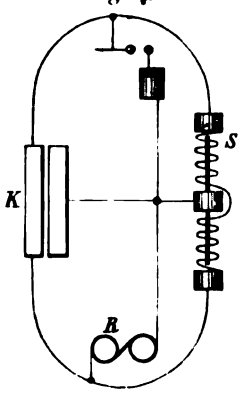
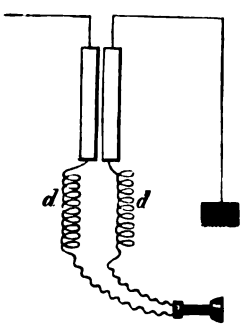


Fig. 5.



auch so, trotz der Scheidewand, die Funkenentwickelung zu begünstigen.

Für diejenigen Fälle, in welchen man den höchsten Grad von Sicherheit haben will, kann man die Wirksamkeit des Blitzableiters noch dadurch erhöhen, dafs man unmittelbar hinter jede Leitungsplatte eine Drahtspirale *d*, Fig. 5, schaltet, bekanntlich eines der besten Mittel, um die Ablenkung einer Entladung statischer Elektrizität aus einem Leiter zu erleichtern.

Ein so ausgerüsteter Kohle-Blitzableiter dürfte den Anforderungen, welche man an Telephonblitzableiter stellt, in hohem Mafse entsprechen.

Die Kosten eines Kohle-Blitzableiters von der bei den sächsischen Staatsbahnen bereits in zahlreichen Exemplaren zur Anwendung gekommenen Form (Fig. 1) betragen bei *n* Kohleplatten: $2 + n \cdot 2{,}5$ Mark, also für einen Blitzableiter zu 6 Leitungen 27 Mark.

Der gröfsere Theil der in Anwendung befindlichen Kohle-Blitzableiter hat bereits elektrische Entladungen aufzunehmen gehabt. Die Stärke und Anzahl derselben läfst sich an eingeschobenen dünnen Papierblättchen erkennen, von welchen mir augenblicklich 16 Stück vorliegen. Vergleichsweise sind auch Papiereinlagen von Metallplatten-Blitzableitern eingesammelt worden, welche durch Schmelzperlen verbunden waren. Es zeigt sich, dafs Entladungen in Kohle-Blitzableitern, welche, den Brandlöchern im Papier nach zu schliefsen, gröfsere Wärmewirkungen gehabt haben müssen, als jene, welche die Metallplatten zusammenschmolzen, die Kohle unversehrt gelassen und nicht die geringste Störung herbeigeführt haben. Nur in einem Falle sind die Kohlen nicht genügend widerstandsfähig gewesen. Bei einem unmittelbar an einer Blockstation in die Leitung gegangenen Blitzschlage, welcher die Zuleitungen zerstört und den Blitzableiterkasten abgesprengt hat, haben die Kohlen eine geringe Unebenheit erhalten und sind in Berührung gekommen.

Der Apparat hat bis auf eine Schwächung des Ankermagnetismus keinen Schaden erlitten.

Dresden, Juni 1885.

Kohns Mikrophonsender und Kuppelungsschaltung für elektrische Distanzsignale in Arbeitsstrombetrieb.

(Schlufs von Seite 290.)

II. Kohns Schaltung für die Kuppelung elektrischer Distanzsignale ist in der Ausstellung in einer Zeichnung dargestellt, die sich auf einen bestimmten, thatsächlich ausgeführten Fall bezieht, nämlich auf die in Stuhlweifsenburg seit Dezember v. J. mit bestem Erfolg in Anwendung stehende Kuppelung dreier für den Betrieb mit Induktionsströmen eingerichteten Distanzsignale nach System Teirich & Leopolder (vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 4, S. 478).

Die genannten drei Distanzsignale, von welchen jedes eine besondere Stationseinfahrt zu decken hat, waren unbeschadet ihrer Betriebsweise derart zu kuppeln bezw. unter einander in Abhängigkeit zu bringen, dafs von den unter normalen Verhältnissen immer auf »Halt« stehenden Signalen stets nur eines zur Gestattung der Einfahrt eines Zuges auf »Frei« gebracht werden kann, währenddessen aber die beiden anderen unbedingt an die Haltlage gebunden bleiben müssen.

So einfach sich derlei Kuppelungen bei mit Ruheströmen betriebenen elektrischen Distanzsignalen ausführen lassen (vgl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 4, S. 530), so schwierig gestaltet sich anscheinend die Anordnung, wenn es sich, wie im vorliegenden Falle, um Distanzsignale handelt, die mit Induktionsströmen wechselnder Richtung betrieben werden, will man nicht die in besonderen Kontrolleitungen einzuschaltenden Apparate zur Herstellung der gegen-

Digitized by Google

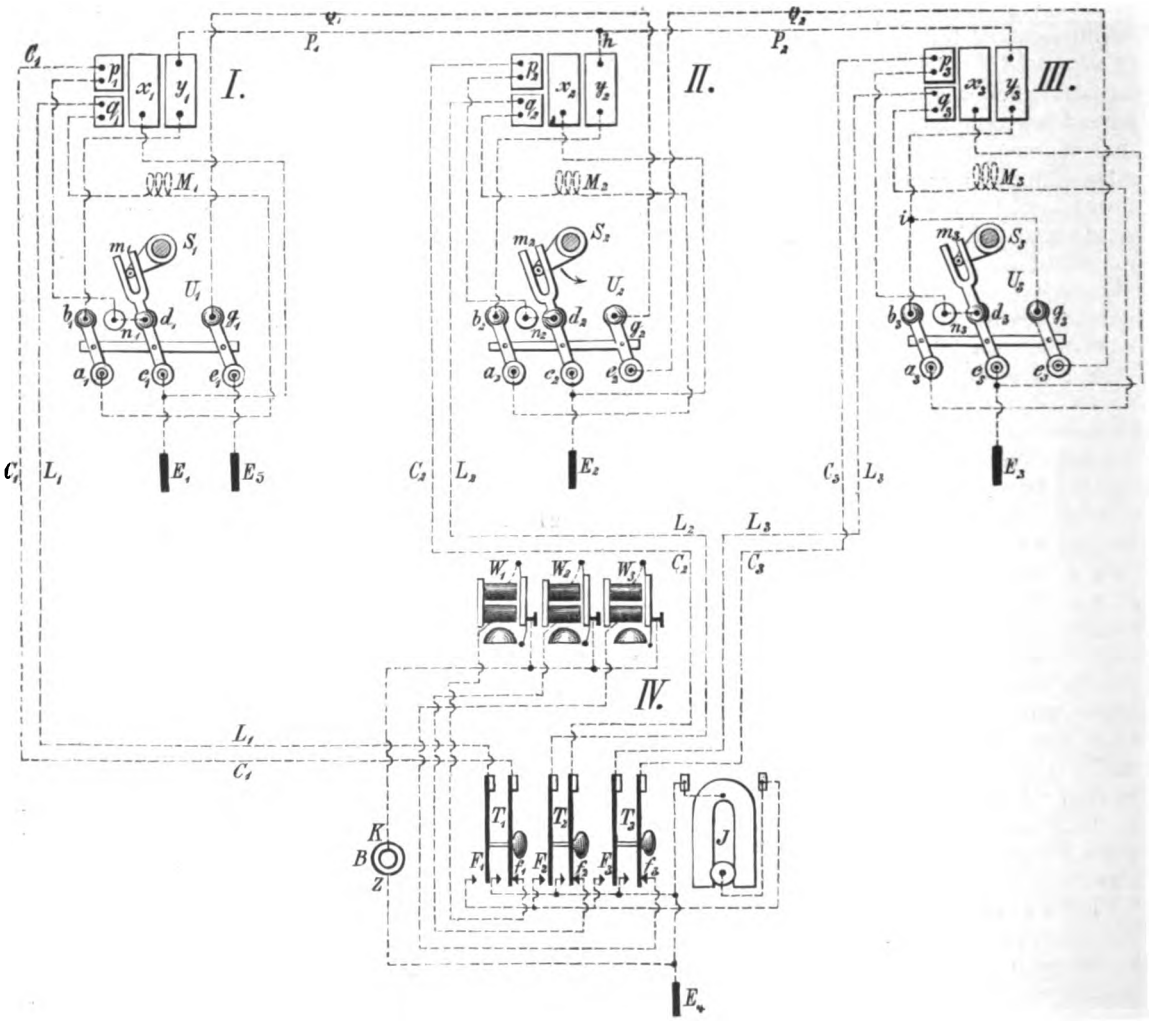
seitigen Abhängigkeit mitbenutzen, was immerhin umständlich und selbst bedenklich bleibt.

Inspektor Kohn hat jedoch die gestellte Aufgabe in ganz einfacher und zweckdienlicher Weise dadurch gelöst, dafs er das Triebwerk oder unmittelbar die Scheibenspindel jedes Distanzsignales (Wendescheibe) bei der Umänderung der Lage von »Halt« auf »Frei« die Rückleitungen der Stelllinien für die beiden anderen Distanzsignale unterbrechen läfst, so dafs zu diesen freistellende Ströme durchaus nicht gelangen können.

Das Prinzip der ganzen Anordnung erhellt aus Fig. 4, wo in I, II und III die drei Distanzsignaleinrichtungen dargestellt sind, und in IV die Einrichtung des Stellortes (im Stationsbureau), von welchem aus das Stellen der Signale erfolgt. An letzterem ist für jedes Distanzsignal ein doppelspangiger Stelltaster (T_1, T_2 und T_3) vorhanden, während der Siemens'sche Magnetinduktor J gemeinschaftlich für alle drei Signale verwendet wird, gleichwie die galvanische Batterie B die sämmtlichen Kontrolwecker (W_1, W_2 und W_3) betreibt. Diese Wecker, welche im Sinne der in Oesterreich-Ungarn geltenden gesetzlichen Bestimmung vorhanden sein müssen, läuten bei der Haltlage und schweigen bei der Freilage des dazugehörigen Distanzsignales; sie lassen hierdurch die Stellung des Signales an dem Stellorte kontroliren.

Die Drähte L_1, L_2 und L_3 sind die Stell- oder Betriebsleitungen, C_1, C_2 und C_3 die Kontrolleitungen zu den bezüglichen Distanzsignalen, die Drähte P_1, P_2, Q_1 Q_2 endlich dienen als Rückleitungen für die Stellleitungen. Bei jedem der drei Distanzsignale (Wendescheiben) ist an der Signalspindel (S_1, S_2 S_3) oder an einem in gleicher Art beweglichen Theile des Triebwerkes ein Arm m befestigt, der sich gleich wie die Signalscheibe bei den Signalumstellungen um 90° hin- oder zurückbewegt, wobei er vermöge seines Eingriffes in den Mechanismus des Umschalters U diesen mitnimmt. Der Umschalter U enthält drei Metall-

Fig. 4.



Digitized by Google

spangen, die sich um die Axen a, c und e drehen. In U sind ferner die dauernden Anschlüsse a, c und e und die veränderlichen Kontakte b, n, d und g vorhanden. In der Normallage, d. h. bei der Haltlage des Distanzsignales steht a mit b, c mit d und e mit g durch je eine der drei Metallspangen in Verbindung; wird hingegen das Signal in die Lage auf »Frei« umgestellt, so schiebt m in der bei II durch den Pfeil angedeuteten Richtung das Spangensystem des Umschalters so zur Seite, dafs nunmehr a mit n in Kontakt gebracht, dagegen die Verbindungen $c\,d$ und $e\,g$ aufgehoben werden.

Während der Haltlage sämmtlicher Distanzsignale haben also die Umschalter die in Fig. 4 gezeichnete Stellung. In diesem Falle läuten alle drei Kontrolwecker W, da der Strom der gemeinschaftlichen Batterie B vom Kupferpole K über W_1, f_1, C_1, p_1 (in der Blitzschutzvorrichtung), n_1, d_1, c_1, E_1, E_4, dann ebenso über $W_2, f_2, C_2, p_2, n_2, d_2, c_2, E_2, E_4$ und gleichfalls über $W_3, f_3, C_3, p_3, n_3, d_3, c_3, E_3, E_4$ zum Zinkpole Z geschlossen ist.

Würde nun beispielsweise das Signal I auf »Frei« gestellt und zu diesem Zwecke der Taster T_1 niedergedrückt und dann durch Drehen der Induktorkurbel die entsprechende Anzahl Wechselströme entsendet werden, so fänden diese ihren Weg von J über die Tasterfeder F_1, die Leitung L_1, die Blitzplatte q_1, die Spulen des Signalelektromagnetes M_1, die Kontakte a_1, b_1, die Blitzplatte y_1 nach P_1, P_2, y_3, i, g_3, e_3, Q_2, e_2, g_2, Q_1, g_1, e_1, E_5 und E_4 zu J zurück. Eine Abzweigung des Stromes bei h in II kann nicht erfolgen, weil L_2 im Taster T_2 unterbrochen ist; in gleicher Weise ist eine Abzweigung auch bei i in III zufolge der Lage des Tasters T_3 ausgeschlossen. Es erfolgt nunmehr die Auslösung des Triebwerkes, welches das Distanzsignal I aus der Haltlage in die Freilage bringt, wobei auch die schon oben besprochene Aenderung der Lage des Umschalters U_1 erfolgt.

Eine Umstellung der Signale II und III mufs jetzt unmöglich sein, was auch wirklich der Fall ist; denn im Signal II fänden die freistellenden Induktionsströme den ihnen vorgezeichneten Weg von F_2 in L_2 über q_2, M_2, a_2, b_2, y_2 zwar bis h frei, nicht aber in seiner weiteren Fortsetzung sowohl in P_1, wie auch in P_2. Ueber P_1, y_1, b_1, a_1, q_1, L_1 ist der Weg nicht offen, weil im Umschalter U_1 der Weg zwischen a_1 und b_1 jetzt abgebrochen und zugleich L_1 bei F_1 unterbrochen ist; über P_2, y_3 und i führt der Weg über g_3, e_3, Q_2, e_2, g_2, Q_1, g_1 von g_1 aus nicht weiter, weil ja g_1 isolirt ist, und endlich auch von i aus über b_3, a_3, M_3, p_3, L_3 nicht, weil L_3 bei F_3 in T_3 isolirt ist.

Ganz das Gleiche findet rücksichtlich des Signales III statt, indem die freistellenden Induktionsströme, um nach M_3 gelangen zu können, den Weg über g_1, e_1 zur Erdleitung E_5 offen finden müfsten, was jedoch in Anbetracht der jetzigen Lage des Umschalters U_1 nicht der Fall ist.

Unter der Voraussetzung, dafs das Signal I auf »Frei« steht, können ersichtlichermafsen Induktionswechselströme nur noch mittels des Tasters T_1 nach M_1 entsendet werden, da sich der Stromweg von J über F_1, L_1, q_1, M_1, a_1, n_1, p_1, C_1, f_1 nach J zurück darbietet. Durch eine solche Stromsendung würde demnach nur das Triebwerk des Signales I wieder ausgelöst und letzteres in die normale Haltlage zurückgebracht werden.

Es macht wohl keine Schwierigkeiten, an der Hand der Zeichnung festzustellen, dafs das gleiche Wechselverhältnifs, welches bezüglich des auf »Frei« gestellten Signales I in vorgeschilderter Weise besteht, ebenso eintritt, wenn das Signal II oder III auf »Frei« gestellt wird; denn die die Freistellung bewirkenden Induktionsströme können für jedes einzelne Signal eben nur dann hervorgerufen werden, wenn in den Umschaltern aller drei Signale die Verbindung $g\,e$ geschlossen ist.

Um diese Anordnung vollkommen zu machen, war nur noch nöthig, die Möglichkeit hintanzuhalten, dafs zwei der Taster bezw. alle drei gleichzeitig in die Arbeitslage gebracht werden, oder dafs die Gebrauchsnahme der Taster hinter einander in kürzeren Zeiträumen erfolgen könne, als für die Umstellung des Signales bezw. die Umlegung des Umschalters erforderlich sind. Dafs weder das Eine, noch das Andere geschehen könne, dafür ist durch zwei gewöhnliche Verschlufsschieber, welche an der Tastervorrichtung angebracht sind, in einfacher und wirksamer Weise Sorge getragen.

L. K.

Die Herstellung von Druckplatten auf galvanoplastischem Wege.

Von Kapitän H. R. Sankey.

(Aus: Journal of the Society of Telegraph Engineers and Electricians, Bd. XIV, No. 55, S. 28 bis 54.)

(Schlufs von S. 259.)

Man stellte Versuche mit verschiedenen Maschinenschaltungen an und entschied sich schliefslich zur folgenden:

Elektromagnete im Nebenschlusse zum äufseren Stromkreise. Im Anker zwei parallel geschaltete Gruppen von je zehn in Serien angeordneten Spulen.

Die letzte Anordnung wurde als die für unseren Zweck geeignetste gefunden, weil die gewünschte Spannung und Stromstärke bei der niedrigsten Tourenzahl erlangt werden konnte, und weil durch einen in den Stromkreis der

Digitized by Google

Elektromagnete gelegten Widerstand (von im Mittel 0,85 Ohm) der Strom und die Geschwindigkeit der Dynamomaschine ungeändert bleiben kann, wenn der Widerstand im Stromkreis oder die Anzahl der Bäder geändert wird. Man wählte einen Eisendrahtwiderstand von insgesammt 1,2 Ohm, welcher aus 20 nach und nach einschaltbaren Theilen von je 0,06 Ohm bestand. In dieser Anordnung war der Widerstand des Ankers 0,0297 Ohm und der der Elektromagnete 0,684 Ohm.

Der elektrische Regulator der Dampfmaschine enthielt ein Solenoid, durch welches der gesammte Strom von 30 Ampère hindurchging. Dieses Solenoid war hinter die Bäder in den Stromkreis eingeschaltet.

Die elektrische Steuerung der Dampfmaschine hat sich ausgezeichnet bewährt. Abgesehen von kleinen plötzlichen Schwankungen, welche in der ungleichmäfsigen Abnutzung der Bürsten ihre Ursache hatten, blieb der Strom, nachdem er die normale Höhe erreicht hatte, aufserordentlich konstant. Nunmehr überzeugte man sich durch Einschaltung eines Galvanometers in einen Nebenschlufs zu dem vorher erwähnten Eisendraht, in welcher Richtung man den Strom durch die Bäder gehen zu lassen habe. Hierauf wurde eine zurückgesetzte Platte in eines unserer gewöhnlichen Bäder eingesetzt und auf dieselbe $31\frac{3}{4}$ Stunden lang niedergeschlagen; an Stelle der übrigen Bäder wurde ein Widerstand von Eisendraht eingeschaltet. Der Kupferniederschlag wurde abgenommen und von ausgezeichneter Qualität befunden. Das Gewicht des Niederschlages betrug 1076 g und dies entspricht, sofern man für das elektrochemische Aequivalent des Kupfers den von Lord Rayleigh gegebenen Werth von 0,003281 annimmt, einem Strome von 28,7 Ampère.

Der eingeschaltete Cardew'sche Strommesser zeigte während der Dauer des Niederschlages auf 29,2 Ampère.

Man bemerkte, dafs die Rückseite des Kupferniederschlages feinkörniger war als der unter denselben Verhältnissen mit den Smee'schen Elementen erhaltene.

Man vermuthete daher, dafs für die vorliegenden Zwecke geeignete Niederschläge bei Anwendung der Dynamomaschine auch durch stärkere Ströme als solche von 30 Ampère gewonnen werden konnten. Um dies auszuprobiren, wurde die Oberfläche der vorher erwähnten zurückgesetzten Platte verkleinert und auf diese Weise die Stromdichte vergröfsert.

Die Steuerung wurde neu justirt, so dafs die Stromstärke auf 30,5 Ampère stieg.

Nimmt man also Platten von 0,71 m × 1,01 m als normal an, so scheint es, dafs für dieselben der Strom ohne Nachtheil bis mindestens 50 Ampère wachsen kann.

Folgendes waren die Ergebnisse des Versuches:

Querschnitt der Platte qm	Stromstärke auf 1 qdcm	Entsprechende Stromstärke für eine Platte von 0,71 m × 1,01 m	Beschaffenheit des Kupferniederschlages
0,46	0,066 A.	47,0 A.	gut
0,37	0,082 -	48,5 -	gut
0,16	0,108 -	77,0 -	gut, etwas grob an den Ecken.

Die neueren Niederschläge werden in vertikalen Bädern erzielt. Bei einem vorläufigen Versuche mit einer Platte von 0,46 qm Oberfläche wurde die Flüssigkeit absichtlich nicht bewegt. Der Widerstand nahm fortwährend zu, aber der elektrische Regulator hielt die Stromstärke konstant, bis die Drosselklappe vollständig offen war, worauf der Strom selbstverständlich rasch fiel. Nunmehr wurde ein Kautschukschlauch in das Bad eingesetzt und Luft mittelst eines Gebläses eingeblasen. Die grofsen aufsteigenden Luftblasen mengten die Lösung und glichen die entstandenen Dichtigkeitsunterschiede aus. Man darf daher hoffen, dafs es möglich sein wird, vertikale Bäder für jedes Verhältnifs der Matrizen zu benutzen. Die Vortheile, welche dadurch erlangt werden, sind die Vereinfachung der Einrichtung, sowie dafs weniger Platz gebraucht wird, als bei Anwendung horizontaler Bäder. In Folge dieser Versuche kam man zu der Ueberzeugung, dafs man mit Hülfe der Dynamomaschine ebenso gute, für Druckzwecke geeignete Niederschläge erzielen könne, als dies früher bei Anwendung der Elemente der Fall gewesen war.

In der an den Vortrag sich anschliefsenden Diskussion wurde darauf hingewiesen, dafs im vorliegenden Falle, wo es sich um die Herstellung eines Kupferniederschlages von ganz besonderer Beschaffenheit handelte, und die einzelnen Platten, auf welche niedergeschlagen wird, sämmtlich von nahezu gleicher Oberfläche sind, die Nacheinanderschaltung der Bäder das einzig Richtige sei.

Sehr häufig aber, so z. B. beim Plattirungsprozefs auf galvanoplastischem Wege, gilt es, Waaren von allen Gröfsen und Formen zu überziehen, wobei es innerhalb gewisser Grenzen minder auf die Beschaffenheit des Niederschlages ankommt. In solchen Fällen dürfte wohl die Parallelschaltung der Bäder vorzuziehen sein.

Wir berechnen ein Beispiel, für welches wir annehmen, es komme in erster Linie nicht auf die Beschaffenheit, vielmehr auf die Menge des niedergeschlagenen Kupfers an. Es sollen in der Stunde 26 Pfund (11,8 kg) Kupfer niedergeschlagen werden. Anode und Kathode sollen jede 10 Quadratfufs (0,93 qm) Oberfläche besitzen und 2 Zoll (5,08 cm) von einander abstehen. Alsdann beträgt der Widerstand zwi-

Digitized by Google

schen Anode und Kathode 0,02 Ohm. Die elektromotorische Gegenkraft des Bades nehmen wir zu 0,05 Volt an; die Stromdichte betrage 10 Ampère für 1 Quadratfuſs (für 0,093 qm). Alsdann beträgt der Strom zwischen jedem Plattenpaare 100 Ampère, und auf jeder Kathode wird in der Stunde $\frac{100}{384}$ = 0,26 Pfund (0,118 kg) Kupfer niedergeschlagen. Um 26 Pfund in der Stunde niederzuschlagen, würden 26 : 0,26 = 100 Bäder erforderlich sein.

A. Sämmtliche Bäder parallel geschaltet.

Alsdann würde ein Strom von 100 × 100 = 10 000 Ampère erforderlich sein. Um diesen Strom zu leiten, würden 10 Kupferbarren von je 1,13 Zoll (2,87 cm) Durchmesser gebraucht werden; deren Gesammtwiderstand würde bei 200 Fuſs (61 m) Länge ungefähr 0,00034 Ohm betragen. Der Widerstand der parallel geschalteten Bäder würde 0,0002 Ohm, der Gesammtwiderstand 0,00054 Ohm betragen. Die Dynamomaschine müſste 0,00054 × 10000 + 0,05 = 5,45 Klemmenspannung geben; es würden somit 54 500 Voltampère verbraucht werden.

B. Sämmtliche Bäder nach einander geschaltet.

Alsdann ist der Strom 100 Ampère; nimmt man die Leitungen 300 Fuſs (91,4 m) lang und $\frac{1}{2}$ Zoll (12,7 mm) dick an, so ist 2 Ohm der Widerstand des Stromkreises in den Bädern, 0,025 Ohm der in den Leitungen, insgesammt 2,025 Ohm. Die Klemmenspannung der Dynamomaschine muſs 2,025 × 100 + 0,05 × 100 = 207,5 Volt sein, und somit werden diesmal 207,5 × 100 = 20 750 Voltampère verbraucht.

C. Gemischte Schaltungen.

Nimmt man an, es werden je zehn Bäder nach einander und zehn derartige Gruppen parallel geschaltet, so beträgt der Strom 1 000 Ampère, die Klemmenspannung der Dynamomaschine 22,6 Volt und der Aufwand 22 600 Voltampère. Schaltet man jedoch je fünf Bäder parallel und 20 solcher Gruppen nach einander, so erhält man einen Strom von 500 Ampère, eine Klemmenspannung von 43,1 Volt und somit einen Aufwand von 21 550 Voltampère.

Selbstverständlich werden in der Praxis zumeist noch andere Erwägungen, als der Wunsch, mit dem geringsten elektrischen Aufwande zu arbeiten, in Betracht zu ziehen sein.

Im weiteren Verlaufe theilte Prof. Crookes mit, daſs er bei Versuchen im kleinen Maſsstabe bei 0,65 Volt Spannung einen gut hämmerbaren Kupferniederschlag erhalten habe.

Mr. Walenn äuſserte sein Erstaunen, daſs Kapitän Sankey so vorzügliche Niederschläge mit gewöhnlicher Kupferlösung erhalten habe (1 Pfund = 0,454 kg Kupfersulfat und 1 Pfund = 0,454 kg Schwefelsäure auf 1 Gallone = 4,5 l Wasser). Er empfiehlt, der Gallone Lösung 1 Unze (= 28,3 g) Zinksulfat zuzufügen und weist auf die weiteren Veränderungen der Beschaffenheit des Niederschlages hin, welche entstehen, wenn man den Bädern einige Tropfen Schwefelkohlenstoff zusetzt.

Späterhin erwiedert Kapitän Sankey, daſs von ihm zumeist Lösungen von 10 Theilen Kupfersulfat auf 30 Theile Wasser und 1 Theil Schwefelsäure verwendet worden seien, und daſs er mit dieser Lösung die Flüssigkeit der Bäder verdünnt habe, sobald durch Verdampfung und andere Ursachen die Dichte gröſser als 1,180 geworden sei.

Mr. Kapp theilte Versuche über die elektromotorische Gegenkraft mit und fand, daſs bei Gebrauch konzentrirter Sulfatlösungen dieselbe bei beträchtlichen Unterschieden in der Stromdichte doch nur zwischen 0,07 und 0,09 Volt schwanke. Die scheinbare Abweichung von den Zahlen des Kapitän Sankey (0,005 bis 0,016) erklärt letzterer durch elektromotorische Wirkungen zwischen verschieden dichten Schichten der Lösung, welche sich in unmittelbarer Nähe der Elektroden befinden; diese Wirkungen werden um so beträchtlicher sein, je mehr die Platten einander genähert sind und je weniger für Mischung der Flüssigkeit durch Bewegen derselben gesorgt ist.

Die Hefte der Zeitschrift für Elektrotechnik vom 15. Juni und 30. Juni (Bd. III, Heft 11 und 12) bringen aus der Feder von O. Volkmer eine interessante Mittheilung über eine Einrichtung zur Herstellung von Druckplatten auf galvanoplastischem Wege. Diese Anlage rührt von S. Schuckert her und befindet sich im k. k. militär-geographischen Institut in Wien. Nach der dort beigefügten Skizze sind die Bäder in zwei Gruppen parallel und die beiden Gruppen nach einander geschaltet. Die herzustellenden Platten haben eine Fläche von 48 cm zu 60 cm. Es wird in der Stunde auf 1 qdcm etwa 1,04 g Kupfer niedergeschlagen. Das Gesammtgewicht einer Druckplatte beträgt 4,5 bis 5 kg, so daſs deren Herstellung einen Zeitraum von 18 bis 20 Tagen erfordert. Es wird mit einer wirksamen elektromotorischen Kraft von $1\frac{1}{2}$ Volt gearbeitet. Die Leitungen bilden 2 cm dicke Kupferstäbe. Die Platten werden vertikal aufgehängt und müssen täglich umgekehrt werden, da der Kupferniederschlag sonst in den tiefer hängenden Partien dicker wird als in den höher gelegenen.

Um die erhaltenen fertigen Platten zu verstählen, werden dieselben zum Schlusse noch 10 Minuten lang bei derselben Stromstärke und Spannung in einem Bad aus konzentrirter Eisenchlorürlösung mit einem dünnen Eisenüberzuge versehen.

R. Rühlmann.

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Preisausschreibung.] Baron L. v. Lenval in Nizza hat bei Anlafs des 3. otologischen Kongresses einen Preis von Fr. 3000 gestiftet zur Prämirung des besten nach dem Prinzip des Mikrophones konstruirten und bequem zu tragenden Instrumentes zur Verbesserung des Hörvermögens bei Schwerhörigen. Instrumente, welche in die Bewerbung um diesen Preis Lenval eintreten sollen, sind vor dem 31. Dezember 1887 an eines der Mitglieder der vom 3. internationalen otologischen Kongrefs erwählten Jury einzusenden. Zur Preisbewerbung werden nur ausgeführte Instrumente zugelassen, und bei deren Prämirung wird die Vollkommenheit ihrer mechanischen Konstruktion, die richtige Anwendung der physikalischen Gesetze, sowie vor allem deren gehörverbessernde Leistungsfähigkeit der Prüfung unterzogen werden. Am 4. internationalen otologischen Kongrefs in Brüssel (September 1888) soll das Urtheil der Jury bekannt gemacht und der Preis verabreicht werden. Falls keines der eingereichten Instrumente des Preises würdig erfunden werden sollte, so behält sich die Jury das Recht vor, im Jahre 1888 eine fernere Preisausschreibung bis zum Zeitpunkt des nächstfolgenden internationalen otologischen Kongresses zu veranlassen. Die Mitglieder der Jury sind: Prof. Dr. E. Hagenbach-Bischoff in Basel (Missionsstr. 20), Dr. Benni in Warschau (16 Bracka), Prof. Dr. Burckhardt-Merian in Basel (42 Albanvorstadt), Dr. Gellé in Paris (49 Rue Boulard), Prof. Dr. Adam Politzer in Wien (I. Gonzagagasse 19).

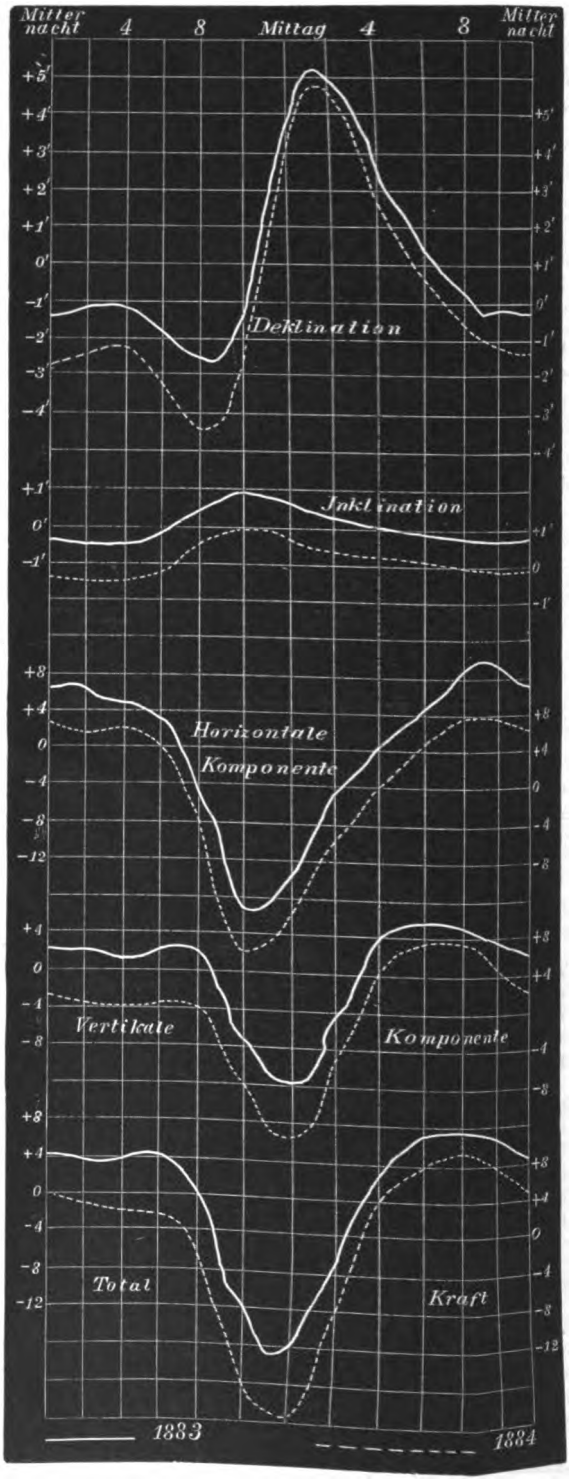
[Moureaux, tägliche Aenderung der magnetischen Elemente während der Jahre 1883 und 1884.] Die Aufzeichnungen sind von den registrirenden Instrumenten im Observatoire du Parc Saint-Maur gemacht worden. Beistehendes Diagramm läfst die mittleren täglichen Variationen erkennen. Die ausgezogene Linie bezieht sich auf das Jahr 1883, die gestrichelte auf 1884.

1. Deklination. Die Deklination zeigt jeden Tag zwei Minima und zwei Maxima. Das Hauptminimum tritt 8 Uhr 20 Minuten Morgens, das Maximum 1 Uhr 20 Minuten Nachmittags auf. Die Zeit des Maximums bleibt im Laufe des Jahres ziemlich konstant; das Minimum dagegen findet im Sommer um 7 Uhr, im Winter um 9 Uhr statt. Die Amplitude der Hauptoscillation betrug 9,9′ im Jahre 1883 und 10,9′ im Jahre 1884, sie erhebt sich auf 14′ in der Zeit des Sommersolstitiums und fällt auf nur 6′ im Winter. Bei der nächtlichen Schwankung zeigt sich das Minimum um Mitternacht, das Maximum um 3 Uhr Morgens.

2. Horizontalkomponente. Die Aenderung derselben zeigt nur eine deutliche Periode, deren Minimum 10 Uhr 30 Minuten Morgens, deren Maximum 8 Uhr oder 9 Uhr Abends, im Winter zeitiger, im Sommer später stattfindet. Der relative Werth der täglichen Variationen beträgt im Sommer $0{,}00021$ und fällt im Winter auf $0{,}00081$. Das Jahresmittel beträgt in c. g. sec. Einheiten $0{,}00031$ im Jahre 1883 und $0{,}00031$ im Jahre 1884.

3. Vertikalkomponente. Dieselbe zeigt eine doppelte tägliche Schwankung. Das Hauptminimum fällt auf Mittag, das Hauptmaximum zwischen 6 Uhr und 7 Uhr Abends. Die relative Amplitude erhebt sich im Sommer auf $0{,}00076$, im Winter beträgt dieselbe nur $0{,}00021$. Das Jahresmittel in c. g. sec. Einheiten war $0{,}00018$ im Jahre 1883 und $0{,}00021$ im Jahre 1884.

4. Inklination. Die tägliche Aenderung der Inklination wurde aus der beider Komponenten hergeleitet. Die Kurve zeigt nur eine deutliche Schwankung, deren Maximum 10 Uhr Morgens eintritt. Die Amplitude beträgt ungefähr 2,5′ im Sommer und 1,0′ im Winter. Das Mittel betrug 1,8 im Jahre 1883 und 1,9″ im Jahre 1884.



5. Magnetische Totalkraft. Bei der Hauptschwankung fällt das Minimum 11 Uhr 30 Minuten Vormittags und das Maximum zwischen 7 Uhr und 8 Uhr Abends. Die Amplitude dieser Schwankung beträgt

Digitized by Google

ungefähr 0,000 16 der Intensität im Winter und erreicht 0,000 91 im Sommer. Das Jahresmittel in c. g. sec. Einheiten betrug 0,000 15 im Jahre 1883 und 0,000 29 im Jahre 1884.

(Comptes rendus, Bd. 100, S. 989.)

[**Absolutes Quecksilbergalvanometer von Lippmann.**] Das Galvanometer von Lippmann beruht auf der Erfahrung, dafs ein Stromelement in einem magnetischen Felde sich quer gegen die Kraftlinien zu bewegen strebt, mit einer Kraft, die gleich dem Produkte aus der Intensität H des Feldes, der Stärke i des Stromes und der Länge l des Elements ist.

Lippmann nimmt zwei durch einen horizontalen Kanal kommunizirende Röhren, füllt sie mit Quecksilber und verbindet zwei sich gegenüberliegende Punkte des horizontalen Kanals mit den Polen der Batterie. Der Strom durchsetzt dann den Kanal der Quere nach, und das in dem Kanal befindliche Stückchen desselben bildet das Stromelement. Zu beiden Seiten des horizontalen Kanals befinden sich die Pole eines Elektromagnetes. Die Kraftlinien desselben schneiden dann den Kanal in horizontaler Richtung, wenn der Südpol hinten, der Nordpol vorn liegt, von hinten nach vorn, und da das Stromelement denselben vertikal durchsetzt, wird es in Richtung dieses Kanals fortgeschoben. Es findet also an der betreffenden Stelle eine Druckkraft

$$R = H.i.l$$

statt, die das Quecksilber in dem einen Rohr in die Höhe treibt. Ist ε die Dicke des Stromelements an der Stelle, wo es von den Kraftlinien getroffen wird, und p die Höhendifferenz der beiden Quecksilbersäulen, so hat man

$$p.\varepsilon = R = H.i.l,$$

also

$$i = \frac{\varepsilon.p}{H.l}.$$

Die Empfindlichkeit wächst mit H und nimmt ab mit ε. Daher mufs einerseits der Magnet dem Kanale sich thunlichst anschliefsen und andererseits die Breite des Kanals sehr gering sein. Zwei von Lippmann konstruirte Galvanometer gaben 28 mm bezüglich 58 mm manometrischen Ausschlag für 1 Ampère.

Indem dann Lippmann an Stelle des Elektromagnetes eine den Kanal umwindende Rolle setzt und den Strom durch sie und (in der angegebenen Weise) durch den Kanal gehen läfst, verwandelt er sein Galvanometer in ein Elektrodynamometer. Man hat in diesem Falle

$$i^2 = C.\varepsilon.p.$$

Die Konstante C bestimmt man entweder experimentell, dadurch, dafs man für einen speziellen Werth von i^2 das p beobachtet, oder — weil $1:C$ die magnetische Stärke bezeichnet, die die Rolle an der Stelle, wo das Stromelement sich befindet, hervorruft, falls sie von einem Strome mit der Intensität 1 durchflossen wird — rechnerisch aus den Dimensionen der Rolle. Damit ist das Instrument vollständig graduirt.

Apparate, die gewissermafsen Umkehrungen der Galvanometer bilden, sind schon mehrfach konstruirt, aber die beschriebenen Lippmann'schen zeichnen sich vor allen durch ihre konstruktive und theoretische Einfachheit aus. Sie können unmittelbar zu absoluten Messungen verwendet werden. Namentlich das Elektrodynamometer bietet, weil die Strombahnen ihre Lage gegen einander stets beibehalten, grofse theoretische und praktische Vortheile; man kann dasselbe beim Betrieb mit Dynamomaschinen unmittelbar zur Verfolgung der Schwankungen, die die Energie der entwickelten Ströme etwa erleidet, benutzen. Es spielt dann auch praktisch dieselbe Rolle wie das Manometer bei der Dampfmaschine, da auch hier die Messung manometrisch geschieht.

Der oben angeführte Erfahrungssatz läfst sich auch umkehren: führt man ein Leiterelement quer gegen die Kraftlinien eines Elektromagnetes, so wird in ihm ein Strom induzirt, dessen Stärke proportional der Stärke des magnetischen Feldes ist. Durch Beobachtung dieses induzirten Stromes könnte man daher die Stärke des Magnetes bestimmen.

Noch einfacher ist aber die directe Verwendung des Lippmann'schen Galvanometers. Aus der Gleichung

$$i = \frac{\varepsilon.p}{H}$$

folgt umgekehrt

$$H = \frac{\varepsilon.p}{i}.$$

Man läfst also durch den Kanal, während er sich zwischen den Polen des Magnetes befindet, einen Strom in der angegebenen Weise fliefsen, beobachtet den Ausschlag des Manometers und mifst die Stärke des Stromes. Diese Anwendung hat Leduc gemacht (Comptes rendus, September 1884).

Wenn man keinen besonderen und besonders zu messenden Strom anwenden will, kann man bei permanenten Magneten so verfahren, dafs man den Kanal mit konstanter Geschwindigkeit zwischen den Polen fortführt, und bei Elektromagneten so, dafs man den Magnetismus plötzlich weckt oder verschwinden läfst, während der Kanal sich zwischen seinen Polen in Ruhe befindet. In beiden Fällen hat man nur das Ansteigen des Quecksilbers in dem einen Schenkel zu beobachten und bekommt die magnetische Stärke aus der Gleichung

$$H^2 = C.\varepsilon.p.$$

Namentlich für Untersuchung von Elektromagneten dürfte diese Methode nicht unvortheilhaft sein.

Die Empfindlichkeit dieser Instrumente läfst sich genügend dadurch steigern, dafs man den Kanal an der Stelle, wo ihn der Strom durchsetzt, ganz platt macht (so dafs das Quecksilber daselbst die Form einer sehr dünnen Lamelle annimmt) und dafs man die Schenkel des Manometers mit Glyzerin oder Wasser statt mit Quecksilber füllt.

Wie man aber die Erwärmung der betreffenden Stelle des Kanals durch den Strom vermeidet, wird nicht angegeben. B. Wn.

[**Duprés Element mit Salpetersäure und Bichromat.**] Dieses neue Element mit zwei Flüssigkeiten beruht auf der Wahrnehmung, dafs ein Gasstrom von Untersalpetersäure durch eine Lösung von Chromsäure in Salpetersäure vollständig absorbirt wird. Hiernach ist es somit möglich, ein Element zu konstruiren, bei welchem die kräftig oxydirende Wirkung der Salpetersäure benutzt wird, ohne dafs eine Belästigung durch Dämpfe von Untersalpetersäure eintritt.

Die Kohle wurde umgeben mit concentrirter Salpetersäure, in welcher man 75 g Kaliumbichromat für 1 l aufgelöst hatte. Das Zink befand sich in einer Lösung von angesäuertem Wasser oder Kaliumbisulfat. Neuerdings ersetzt Dupré die kostspielige Salpetersäurelösung durch eine billigere, welche er auf folgende Weise herstellt: Er löst 510 g pulverisirten Natronsalpeter in 600 cbcm Wasser und fügt allmählich 400 cbm gewöhnliche Schwefelsäure und 60 g Kaliumbichromat zu. Ein grofses Bunsen-Element mit 8,6 cm innerem Zinkdurchmesser, bei welchem das Zink 12,5 cm tief in die Flüssigkeit eintaucht, soll 15 Stunden arbeiten können eine elektromotorische Kraft von 1,5 bis 1,7 Volt und bei Kurzschlufs einen Strom von 8 Ampère zu geben im Stande sein. (Comptes rendus, Bd. 100, S. 987.)

Digitized by Google

In Comptes rendus, Bd. 100, S. 1165, macht d'Arsonval darauf aufmerksam, dafs schon Ruhmkorff im Jahre 1869 für Unterdrückung der unangenehmen Säuredämpfe empfohlen habe, die zu verwendende Salpetersäure über Krystalle von doppelchromsaurem Kalium zu filtriren. Ferner weist d'Arsonval darauf hin, dafs dieses Mittel nur so lange helfe, als noch freie Chromsäure in der Lösung vorhanden sei. Als ebenso wirksam empfiehlt er einen Zusatz von Harnstoff oder auch Urin.

Ein besonders schwerwiegendes Bedenken gegen den Gebrauch der Bunsen'schen Kette überhaupt sei minder die Entwickelung von Dämpfen, als vielmehr der Umstand, dafs nur 13 % des zur Verwendung kommenden Säuregewichtes wirklich zur Depolarisation verwendet werden, und dafs man beinahe doppelt so viel Säure aufwenden müsse, als Zink aufgelöst wird, wenn man von der Kette ihre höchste Leistungsfähigkeit verlangt.

Bei den konstanten Ketten sei überhaupt der Depolarisator das kostspieligste, so dafs dagegen der Zinkverbrauch weniger ins Gewicht falle. Um den Sauerstoff der Luft als Depolarisator verwenden zu können, empfiehlt d'Arsonval ein Element, in welchem die Kohle nicht in Salpetersäure, sondern in einer Lösung von Kupferchlorid in Salzsäure steht. Die elektromotorische Kraft soll 1,5 Volt betragen. Wenn man das Element schliefst, schlägt sich Kupfer auf der Kohle nieder; dasselbe löst sich aber bei Gegenwart von Luft sehr bald in der Salzsäure wieder auf. Durch Vergröfserung der Kohlenoberfläche oder Einblasung von Luft könne man die depolarisirende Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffes beschleunigen.

[**Versuche mit Akkumulatoren.**] Während der Wiener Ausstellung waren von der Prüfungskommission Versuche im kleinen Mafsstabe mit Faure-Sellon-Volckman-Akkumulatoren der Power- and Storage-Comp. angestellt worden. Zwei derartige Akkumulatoren, jeder bestehend aus 18 Bleiplatten, jeder von einem Gewicht von 43 kg, wurden am 22. Oktober 1883 von 10 Uhr 57 Minuten Vormittags bis den 23. Oktober 2 Uhr 10 Minuten Nachmittags, im Ganzen also während einer Zeit von 27 Stunden 13 Minuten geladen. Der Ladungsstrom betrug anfänglich 21,65 Ampère und am Schlusse 11,1 Ampère. Die Klemmenspannung war beim Anfange des Ladungsprozesses 4,33, am Schlusse 4,66 Volt. Aufgenommen wurden 2,40 Stundenpferde elektrische Energie. Am 23. und 24. Oktober, nur 3 Stunden nach dem Abschlusse des Ladevorganges, begann man mit dem Entladen. Dasselbe dauerte von 5 Uhr 5 Minuten Nachmittags des 23. Oktober bis 8 Uhr 30 Minuten Morgens des 24. Oktober, im Ganzen also 15 Stunden 25 Minuten. Anfänglich war die Stromstärke 29,6 Ampère und die Spannung 4,14 Volt, am Schlusse hingegen betrug die Stromstärke nur 25,8 Ampère und die Spannung 3,78 Volt. Bei der Entladung wurden 2,14 Stundenpferde ausgegeben. Das Verhältnifs der Ladungsarbeit zur Arbeitsleistung der Akkumulatoren betrug hiernach 89 %.

Dieser Zahlwerth erscheint zunächst aufserordentlich günstig; man darf aber das erhebliche Sinken der Spannung um 9 % und der Stromintensität um 13 % nicht aufser Acht lassen, und aufserdem mufs man berücksichtigen, dafs es sich um mit gröfster Sorgfalt ausgeführte Laboratorienversuche im kleinen Mafsstabe mit nur zwei ausgewählt guten Elementen gehandelt hat.

Etwas näher den in der Praxis auftretenden Verhältnissen kommen die Versuche, welche die Prüfungskommission der Ausstellung in Philadelphia an einer Batterie angestellt hat, welche aus 19 Brush-Akkumulatoren bestand, deren jeder 45 kg Blei enthielt. Während der 12stündigen Ladung absorbirte die Batterie 562200 Voltcoulomb. Bei der Entladung war die Klemmenspannung 34 Volt, und die Batterie lieferte während eines Zeitraumes von 4 Stunden 31 Minuten 390455 Voltcoulomb. Sie speiste 40 parallel geschaltete Swanlampen. Das Güteverhältnifs betrug somit bei diesen ebenfalls im Laboratorium unter der steten Aufsicht vollkommen sachkundiger Experimentatoren ausgeführten Messungen 69,5 %. Bei Anwendungen in der Praxis darf man auf mehr als 50 bis 60 % Nutzeffekt kaum rechnen. Berücksichtigt man aufserdem den hohen Anschaffungspreis und die Schwierigkeit der Instandhaltung und die ziemlich grofse Abnutzung solcher Apparate, so dürfte zur Zeit noch immer das Urtheil gerechtfertigt erscheinen, dafs, sofern es auf Wirthschaftlichkeit des Betriebes ankommt, die Anwendung von Akkumulatoren für industrielle Zwecke nur in seltenen Fällen räthlich erscheint.

[**Weillers Siliciumbronzedraht mit Oxydüberzug.**] Der Patent-Siliciumbronzedraht L. Weillers (vgl. S. 114) gleicht bekanntlich anfänglich im Aussehen dem Kupferdraht, und deshalb liegt die Befürchtung nahe, dafs er zufolge einer Verwechselung mit letzterem, welcher — wenn gestohlen — leichter anzubringen ist, auf wenig bewachten, durch einsame Gegenden führenden Telegraphenlinien der Entwendung in höherem Grade ausgesetzt sein möchte. Obwohl nun der blanke Siliciumbronzedraht bei seiner Verwendung zu Telegraphenleitungen sich bald mit einer dunkel färbenden, aber sonst ganz unschädlichen Patina überzieht (vgl. 1884, S. 402), wird er jetzt für gewisse Linien dennoch mit einem solchen in erwähnter Hinsicht schützenden Ueberzuge schon in der Fabrik auf künstlichem Wege versehen, wodurch dem Draht ein dem Eisen vollkommen gleiches Aussehen ertheilt wird. Diese Oxydirung des Siliciumbronzedrahtes ist jedoch keineswegs mit der früher versuchten (vgl. 1882, S. 160) und als »Oxyde magnétique« bezeichneten zu verwechseln. Während letzterer nicht gleichmäfsig dunkel herzustellen war, dem damals noch verwendeten Phosphorbronzedraht eher ein schillerndes Aussehen gab und auch sonst nicht ganz entsprach, erfüllt der neue Ueberzug seinen Zweck vollständig. Durch das bei Herstellung dieses Ueberzuges angewendete Verfahren werden die übrigen guten Eigenschaften der Siliciumbronze, deren Geschmeidigkeit, Zugfestigkeit und hohes Leitungsvermögen nicht im Geringsten beeinträchtigt; dieselbe bleibt auch durchaus widerstandsfähig gegen die scharfen Stoffe, welchen sie in der Atmosphäre oft ausgesetzt ist. Der künstlich oxydirte Siliciumbronzedraht verändert seine glänzend schwarze Eisenfarbe niemals und besitzt in ihr ein ganz charakteristisches Merkmal.

L. Weillers Patent-Siliciumbronzedraht wird u. A. auch von dem französischen Post- und Telegraphenministerium in ausgedehntem Mafse verwendet (vgl. 1884, S. 403), und von diesem Ministerium haben die Weiller'schen Werke in Angoulême im Mai d. J. Lieferungsaufträge für die Linien Paris—Marseille (900 km) und Paris—Brest (1000 km) erhalten, wofür zunächst 40000 kg Siliciumbronzedraht (Telegraphen-Qualität A; vgl. S. 114) von 2 mm Durchmesser und 6000 Muffen für Verbindungen aus dem gleichen Metall herzustellen sind. Die Muffen haben die in Griefs Buch (vgl. S. 265) auf S. 45 und 46 beschriebene Einrichtung.

[**Borthoud-Borels Bleikabel.**] Auf Veranlassung der Société des Cables Electriques wurde am 19. Dezember 1884 eines der ersten dieser Kabel, nämlich das i. J. 1880 von der Société de Tir zu Cortaillod verlegte, durch Dr. A. v. Wurstemberger in Bern und Dr. R. Weber in Neuchâtel unter-

Digitized by Google

sucht. Dieses Kabel hat 12 kupferne Leitungsdrähte von 0,9 mm Durchmesser, die durch eine einfache, mit Gastheer angestrichene Bleihülle geschützt sind; die Länge derselben beträgt 330 m; es ist in einem längs des Ufers des Neuchâteler Sees ausgehobenen Graben verlegt, dessen Boden theils sumpfig, theils kiesig ist; das Kabel liegt, in Folge des veränderlichen Wasserstandes im See, zeitweise trocken, zeitweise im Wasser, im Winter gewöhnlich im Eise. Bei der Untersuchung wurde zunächst ein langer Graben ausgehoben, und es zeigte sich zunächst der Theerüberzug gut erhalten, auch war die Bleihülle noch nicht im geringsten angegriffen, vielmehr das Blei vollständig rein. Die Isolation des Kabels wurde mittels Thomsons Spiegelgalvanometer untersucht; während der Prüfung eines Drahtes waren die übrigen 11 sorgfältig mit der Erde verbunden. Es ergab sich die Kapazität eines Leiters zu 0,086 Mikrofarad für 1 km, die Isolation schwankte von 5 117 bis 7 630 Megohm für 1 km bei den verschiedenen Drähten und konnte im Mittel zu 6 026 Megohm berechnet werden. — Bei den von Dr. Kleiner, Dr. Schneebeli und Dr. v. Wietlisbach am 5. Mai 1883 vorgenommenen Untersuchungen hatten sich 0,09 Mikrofarad bezw. 3 700 Megohm ergeben. Die jetzt beobachtete gröfsere Isolirung dürfte theilweise dadurch zu erklären sein, dafs bei einer ein Jahr früher vorgenommenen Aenderung der Signalapparate, für welche das Kabel dient, ein Stück des letzteren weggeschnitten und am Ende ein mit Paraffin gefüllter Schlauch angebracht wurde; die aus dem Paraffin heraustretenden Kupferdrähte zeigen jetzt eine höhere Isolation zufolge des besseren Schutzes ihrer Enden. — Es mag noch erwähnt sein, dafs die Kinetic Engineering Company ihre unterirdischen Kabel gewöhnlich mit zwei Bleiüberzügen versieht, die durch eine Lage von Gastheer von einander getrennt sind.

(Telegraphic Journal, Bd. 16, S. 334.)

[**Oberirdische Drähte in Amerika.**] In vielen Staaten will man oberirdische Leitungen nicht mehr dulden, da das Drahtgewirr zu arg wird. In der Stadt New-York z. B. sollten alle Drähte bis zum November dieses Jahres unterirdisch gelegt sein; da indefs das betreffende Gesetz keine Strafen für die Saumseligen bestimmt, noch irgend welche Bestimmungen über Ausführungsweise trifft, so werden kaum viele Gesellschaften sich um das Gesetz kümmern, bis eingehende Bestimmungen die Sache praktisch regeln. Der Widerstand der Gesellschaft benutzt mit Erfolg die allgemeine Furcht vor einem Besuch der Cholera, den man für diesen Sommer sicher erwartet; das ewige Aufwühlen der Strafsen soll in dieser Beziehung von verderblichem Einflusse sein. Jedenfalls merkt man bei allen Erdarbeiten in den Strafsen, dafs die gewöhnlichen Gasröhren bedauernswerth undicht sind. B.

[**Ein Wett-Telegraphiren**] wurde Anfangs April zum dritten Male in New-York abgehalten. Ein Dutzend Telegraphisten nahmen Theil; das abzutelegraphirende Telegramm bestand aus 500 Worten, welche mit den Interpunktionen 2638 Zeichen erforderten. Der erste Preis fiel J. W. Roloson für aufserordentliche Geschwindigkeit und Deutlichkeit zu. Er brauchte 10 Minuten 32 Sekunden zum Absenden der Botschaft, während der langsamste der Zwölf 13 Minuten brauchte. B.

[**Gebühren für den Anschlufs an städtische Fernsprechnetze.**] Auf S. 11 der am 4. Juli ausgegebenen No. 397 (Bd. 17) giebt das Telegraphic Journal nach dem Financial News folgende Zusammenstellung der in verschiedenen Städten für den Anschlufs an das Fernsprechnetz erhobenen Gebühren:

Deutschland[1]			150 Mark.
Basel, Schweiz	150 Frc.	=	120 -
Brüssel, Belgien	250 -	=	200 -
Gent, Belgien	200 -	=	160 -
Charleroi, Belgien	225 -	=	180 -
Verviers, Belgien	200 -	=	160 -
Antwerpen, Belgien	250 -	=	200 -
Amsterdam, Holland	120 fl.	=	204 -
Arnheim, Holland	80 -	=	136 -
Enschede, Holland	30 -	=	51 -

Trotz des überaus niedrigen Gebührensatzes in Enschede hat die dortige, vortrefflich geleitete Privatgesellschaft doch nur 150 Theilnehmer gefunden, aber obgleich einzelne Leitungslängen über 2,5 km betragen, zahlt die Gesellschaft Dividende und macht die nöthigen Abschreibungen. Wünscht ein Theilnehmer eine Telephonverbindung nach seiner Villa, so stellt die Gesellschaft sie ihm zu dem Preise von 24 Mark für 1 km her.

Wir ergänzen die vorstehende Tabelle durch die nachstehenden, einem Bericht an den Stadtrath in Paris entnommenen Angaben, welche L'électricité (Bd. 8, S. 185; vgl. auch La lumière électrique, Bd. 16, S. 444) um die Mitte des Dezembers des verflossenen Jahres gebracht hat.

Rufsland	250 Rubel	=	560 Mark.
Paris	600 Frc.	=	480 -
London			400 -
Oesterreich	180 bis		300 -
Portugal, für Kaufleute			300 -
- für Privatleute			140 -
Schweden	128 bis		216 -
Schweiz	80 bis		200 -
Deutschland, bei 2 km Leitung[2]			200 -
Holland			200 -
Norwegen, je nach der Entfernung	80 bis		160 -
Italien, in verschiedenen Städten	92 bis		140 -

[**Beleuchtungsthurm für Paris.**] Auf S. 252 ff. ist über den Plan ausführlich berichtet worden, nach welchem J. Bourdais — im Hinblick auf die Pariser Ausstellung 1889 — die Stadt Paris von einem Ort aus elektrisch beleuchten möchte. Es sind inzwischen noch zwei andere ähnliche Entwürfe veröffentlicht worden, über welche nachfolgende kurze Andeutungen genügen mögen.

Nach einem von den Ingenieuren Eiffel, Nouguier und Köchlin und dem Architekten Sauvestre entworfenen Plane soll ein auf einer Ueberbrückung pyramidenförmig aufsteigender Thurm von 300 m Höhe errichtet werden, welcher ganz aus Schmiedeisen in Gitterwerk auszuführen wäre. Von vier in einem Quadrate liegenden Sockeln aus würden sich Rundbogen erheben, die in 70 m Höhe vom Erdboden Galerien und eine Glashalle von 4200 qm Bodenfläche tragen. Die Entfernung der Mittelpunkte der Sockel in dem Quadrate soll 100 m betragen. Von der Glashalle aus steigt der sich mit krummen Linien verjüngende Thurm in die Höhe, welcher dann weiter noch zwei Glashallen von 30 m bezw. 16 m Seitenlänge bildet; die obere dieser beiden Glashallen soll als Aussichtspunkt dienen. Ueber der zweiten Halle steigt der Thurm noch 80 m mit nahezu geraden Seiten in die Höhe, um dann den Raum zur Aufnahme der Lichtquelle zu tragen. Die Kosten eines solchen Bauwerkes, in Gitterwerk ausgeführt, mit den Aufzügen und

[1] Für jedes angefangene Kilometer Leitung über die Stadtgrenze hinaus noch 50 Mark Zuschlag.

[2] Aeltere Gebühr; vgl. oben.

Digitized by Google

den Maschinen zum Betriebe derselben werden zu 2 324 000 Mark angegeben. Vgl. Compte rendu des traveaux de la société des Ingenieurs Civils; Paris 1885, S. 355.

Diesen Plan und den Entwurf von Bourdais bespricht der Kontre-Admiral P. Serre im Genie civil, 1885, Bd. 7, S. 182, und knüpft an die Besprechung einen Hinweis darauf, dafs der zu errichtende Thurm von so beträchtlicher Höhe nicht blos zur Anstellung wissenschaftlicher Versuche sich würde mit benutzen lassen (vgl. S. 254), sondern dafs er auch als militärischer Beobachtungsposten im Mittelpunkte der starken Festung Paris grofse Bedeutung haben würde, da er die Bewegungen eines feindlichen Belagerungsheeres im ganzen Umkreis erkennen lassen und mittels optischer Telegraphen einen schnellen und sicheren Verkehr mit den einzelnen Forts ermöglichen würde, besser als dies angebundene Luftschiffe thun würden. Hierzu und besonders um ihn zur Anstellung von meteorologischen, astronomischen und anderen wissenschaftlichen Beobachtungen geeignet zu machen, müfste dem Thurme die erforderliche grofse Stabilität ertheilt werden. Wenn dabei der Thurm keine zu grofse Kopffläche zu erhalten brauchte, so könnte er nach Serres Vorschlag wesentlich einfacher und billiger hergestellt werden, nämlich — ähnlich wie die grofsen Schiffsmasten der Neuzeit — als einfacher 300 m hoher Mast aus Blech, welcher durch von seiner Spitze nach dem Erdboden gespannte Drahtseile sicher in seiner Lage zu erhalten wäre. Dieser hohle Mast würde aus 60 aus Eisenblechstreifen von 1 m Breite hergestellten Ringen von je 5 m Höhe hergestellt werden, welche von innen auf einander gebaut würden. Er würde am Fufse 5 m an der Spitze 1,15 m Durchmesser erhalten. Das Gewicht des Mastes wird auf 1 800 Tonnen berechnet unter der Annahme, dafs das Blech im untersten Ringe 30 mm, im obersten 10 mm dick wäre. Die hinzutretenden sonstigen Einrichtungen würden das vom Grundbau — einem zu verankernden Roste — zu tragende Gewicht auf 2 300 Tonnen steigern. Die Gesammtkosten des Bauwerkes würden dabei 1 600 000 Mark nicht übersteigen.

Zum Schlufs mag neben den auf S. 255 erwähnten hohen Lampenträgern in New-York und in Denver noch auf den im Jahrgange 1883 auf S. 35 und 231 erwähnten Träger für 6 Lampen von je 400 Normalkerzen in San José hingewiesen werden, der aus einem 60 m hohen pyramidalen Gerüst aus Eisenröhren besteht.

[**Verwendung des elektrischen Stromes zur Verseifung der Fette und zur Ausziehung der Metalle aus Mineralien.**] Wie die allwöchentlich erscheinende Zeitschrift Il Giorno, Rivista dell' Elettricità, 4. Jahrg. 1885, S. 282, berichtet, hat Professor Rotondi schon im Jahre 1882 der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Turin einige industrielle Anwendungen des elektrischen Stromes auf konzentrirte Chlornatriumlösungen mitgetheilt, welche die Erzeugung von Chlorgas und Natronhydrat unter gewissen Bedingungen zum Gegenstande haben. Naudin und Bidet haben die Ergebnisse besagter Untersuchungen bestätigt. Jetzt hat nun Professor Rotondi nach neueren Untersuchungen der Akademie in Turin nochmals zwei Abhandlungen über diesen Gegenstand vorgelegt, die eine über die Saponifikation der fetten Körper mittels Chlornatriumlösung und des elektrischen Stromes, die andere über elektrolytische Ausziehung der Metalle aus den Mineralien.

In der ersten Abhandlung wird beschrieben, wie bei Gebrauch von Diaphragmen das Chlornatrium sehr leicht die fetten Körper verseift, indem es Seife, Glyzerin und freies Chlor erzeugt, welche Stoffe getrennt gesammelt werden können. Eine solche, bis jetzt unbekannte Eigenschaft kann besonders für jene industriellen Anlagen von Vortheil sein, in welchen Textilfasern gebleicht werden, und welche etwa beträchtliche Wasserkräfte besitzen, welche Nachts unbenutzt bleiben. In diesen Anstalten könnte man mit wenigen Kosten mit Betrieb einer dynamoelektrischen Maschine die Nacht hindurch Seife, Natronhydrat und Chlor erzeugen, welche die zum Bleichen der Pflanzenfasern unentbehrlichen Stoffe sind.

Die zweite Abhandlung behandelt die direkte Ausziehung der Metalle mittels der Wirkung des elektrischen Stromes auf die bezüglichen Gesteine. Zu diesem Behufe hat Prof. Rotondi mehrere Versuche angestellt, um das Verhalten des elektrischen Stromes zu bestimmen, wenn dieser mit Beihülfe geeigneter chemischer Bäder auf die Gesteine im natürlichen Zustand einwirkt, und zwar mit besonderer Rücksicht darauf, dafs die Produkte, welche sich an den zwei Elektroden bilden, getrennt gehalten werden, damit man nicht allein konstante Reaktionen erlange, sondern auch die Produkte der Zersetzung des chemischen Bades verwerthen könne, welches im Allgemeinen aus Substanzen hergestellt wird, welche nicht das Metall enthalten wie das Gestein, welches man dem Strome aussetzt. Die Untersuchungen wurden namentlich auf Galmei und Chlornatrium erstreckt und haben ergeben, dafs man unter gewissen Verhältnissen: Mangan, Chlor, Hydrat oder Carbonat von Natron und metallisches Zink in sehr zertheilter Form erlangen könne.

S—r.

[**Einen elektrischen Plombirschlägel für Zahnärzte**] hat Stansbury in Chicago konstruirt. Derselbe ist äufserlich gleich dem gewöhnlichen bleistiftartigen Instrumente, mit welchem Zahnärzte die Plombirmasse in der Zahnhöhle festrammen, und enthält innen zwei Elektromagnete, deren zwischen ihnen liegender Anker in Vibrationen erhalten wird.

Ist ein Schlag gegeben, so wird der Strom unterbrochen und bleibt dies so lange, bis der Operirende den Stahl andrückt und dabei den Anker zurückprefst. Dann erfolgt ein neuer Schlag.

B.

[**Glasröhren auf elektrischem Wege zu schneiden.**] Um dicke Glasröhren zu schneiden, welche bei dem bisherigen Verfahren leicht unregelmäfsig springen, hat man es zweckmäfsig gefunden, auf die Linie, längs welcher die Trennung geführt werden soll, einen dünnen Eisendraht von $\frac{1}{3}$ mm Durchmesser zu legen und diesen durch dicke Kupferdrähte mit einer kräftigen Stromquelle zu verbinden. Wenn der Draht weifsglühend geworden ist, spritzt man einige Wassertropfen auf das Glasrohr und dasselbe springt genau in der durch den Draht vorgezeichneten Linie.

[**Zunahme der Blitzgefahr.**] Zu der wiederholt (vgl. S. 138, 263, 278) berührten Frage von der Zunahme der Blitzschläge bringt die Schlesische Zeitung ohne nähere Angabe des Ursprungs einige Angaben über die in Breslau seit 1850 beobachteten Gewitter. Nach denselben liefse sich in Mittelschlesien allerdings eine Zunahme der Gewitter konstatiren, indem auf die Jahre von 1850/1856 durchschnittlich jährlich 15,4, auf die von 1857/1863 15,9, von 1864/1870 12,0, von 1871/1877 14,1 und von 1878/1884 16,7 Gewitter entfallen. Für andere Städte aber liefse sich eine Abnahme der Gewitter nachweisen, indem beispielsweise in den Jahren 1872/77 in Leipzig durchschnittlich 23,1, in den Jahren 1878/1883 nur 21,3 Gewitter beobachtet wurden, ebenso in Frankfurt a. M. 21,0 und 17,3, in Darmstadt 26,1

Digitized by Google

und 21,8. Eine allgemeine Zunahme scheine also hiernach in letzter Zeit nicht stattgefunden zu haben, und die Schlufsfolgerung, dafs die unstreitige Zunahme der Blitzschläge auf eine gröfsere Häufigkeit der Gewitter zurückzuführen sei, würde vor genaueren und umfassenderen Untersuchungen nicht zulässig sein.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 31758. Neuerung an elektrischen Zeichengebern. J. Ch. Cummings in Reno, Nevada, V. S. A.] Die in Klopfern und anderen Zeichenempfängern verwendeten Elektromagnete erhalten eine doppelte Bewickelung, eine von hohem und eine von geringem Widerstande; bei Schliefsung des Linien- bezw. Lokalstromkreises geht der Strom durch beide Wickelungen, der Anker wird angezogen und dabei vom Ankerhebel der Stromweg durch die Bewickelung von geringem Widerstande unterbrochen; der nun nur noch die andere Wickelung durchlaufende Strom hat wesentlich geringere Stärke, und man soll somit ökonomischer doch ein gutes Arbeiten der Apparate erzielen.

[No. 31683. Neuerung an Rasselwerken mit Differentialwickelung. W. Averdieck in Strafsburg, Els. — Zusatz zu No. 29098.] Die beiden entgegengesetzt gewickelten Windungen sind parallel geschaltet. Der Strom durchläuft erst blos die eine Wickelung, der Anker wird angezogen, löst jedoch dabei keinen Kontakt (vgl. 1884, S. 459), sondern macht einen Kontakt und schliefst so die zweite, der ersten entgegenwirkende Wickelung.

[No. 31507. Neuerungen an Mikrophonen. D. Drawbaugh in Eberlys Mills, Amerika.] Erfinder stellt die den Widerstand im Stromkreise variirenden Elektroden aus fein zertheilter pulverisirter Gaskohle her, welche mit einem Bindemittel (Kautschuklösung in Schwefelkohlenstoff, Schellacklösung in Alkohol, gewöhnlichem Leim u. dergl.) gemengt wird. Aus der breiartigen Masse werden dann entweder Platten hergestellt oder die Masse wird als Ueberzug von Platten aus leitendem oder nichtleitendem Materiale verwendet. In dem einen Falle hat das die Elektroden beherbergende Gehäuse zwei Mundöffnungen und zwei hinter denselben befindliche schwingende Platten; die eine liegt in gewöhnlicher Weise vorn, die andere rückwärts, doch hat die Luft auch zu letzterer freien Zutritt, da das Gehäuse durch untergelegte Klötze in einiger Entfernung von der lothrechten Wand, woran es befestigt, entfernt gehalten wird. Auf einer an der rückwärts liegenden Platte angebrachten geneigten Fläche liegt die eine Elektrode, auf dieser die andere; auf der oberen Fläche der letzteren ist ein Metallstück befestigt, das sich mit einer gekrümmten Fläche an die vorn liegende Platte anlegt, und zwar zwischen zwei Leisten, welche es gegen seitliche Verschiebung schützen. Beim Sprechen gerathen beide Platten, aber in entgegengesetzter Richtung, in Schwingungen und liefern so eine stärkere Widerstandsänderung an den sich berührenden Elektroden. Bei einer anderen Anordnung ist blos eine schwingende Platte vorhanden, an welcher auf ebenfalls geneigter Fläche zwei halbkreisförmige Elektroden der beschriebenen Art liegen, auf diesen aber liegt eine Vollkreisplatte und stellt, durch ihr Gewicht auf sie aufgedrückt, die leitende Verbindung zwischen denselben her.

[No. 31598. Methode der Uebertragung der menschlichen Stimme auf Fernsprechapparate. J. Nollner Mc Intire in New-York.] Die Uebertragung der Stimme auf die schwingende Platte des Fernsprechers soll die Luftsäule in einer steifen oder biegsamen Röhre vermitteln, welche an dem einen Ende ein glockenförmig erweitertes Stück trägt und mit diesem auf die Kehle des Sprechenden aufgesetzt werden soll, während sie mit einem Deckel am anderen Ende auf die Schalldöffnung des Fernsprechers aufgesetzt wird.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Revue internationale de l'Électricité et de ses Applications. Paraissant par fascicules mensuels. Secrétaire de la Redaction: Ch. Baye (Directeur: A. Montpellier). Paris, G. Carré, Editeur; Bruxelles, Librairie A. Manceaux.

Soeben ist von einem literarischen Unternehmen, das gewifs allen denen, welche sich für die Weiterentwickelung der Elektrizitätslehre interessiren oder an derselben mit arbeiten, sowie denen, welche den Fortschritten in der technischen Verwendung der Elektrizität aus Liebhaberei oder aus gewerblichen Interessen zu folgen bemüht sind, gewifs sehr willkommen sein wird, das Probeheft ausgegeben worden. Die Revue internationale de l'Electricité et de ses Application will »den Praktiker und Erfinder auf dem Laufenden halten über die Arbeiten und Erfindungen, welche auf elektrischem Gebiet in der ganzen Welt gemacht werden«. Sie will dafür sorgen, dafs die Arbeiten in Frankreich und — »à plus forte raison« — die Arbeiten im Ausland in ihrer Gesammtheit hinreichend bekannt werden. Der reiche Stoff soll dabei methodisch eingetheilt werden.

Die Elektrotechnische Zeitschrift hat von ihrem Entstehen an, in ähnlicher Weise, wie auch andere Zeitschriften, z. B. das Journal télégraphique, in ihrer Zeitschriften- und Bücherschau einen verwandten Zweck verfolgt, soweit es die Raumverhältnisse zugelassen haben. Die für die Elektrotechnische Zeitschrift gewählte und bis jetzt beibehaltene Form dieser Umschau hat ihre Schattenseiten, unter denen die unvermeidlichen Wiederholungen nicht die kleinsten sind; allein andere Formen hätten wieder andere Uebelstände. Vollkommener natürlich läfst sich der Zweck erreichen in einer besonderen, ausschliefslich einer systematischen Umschau gewidmeten Zeitschrift, sofern diese mit der nöthigen Umsicht und dem erforderlichen Geschick geleitet wird.

Das Gebiet, welches die entstehende Revue internationale umspannen will, ist sehr weit. Seit Jahren schon hat es mir zweckmäfsig erscheinen wollen,

Digitized by Google

dafs ein ähnliches Unternehmen begründet würde für das enger begrenzte Gebiet der Telegraphie und des Signalwesens im weitesten Sinne, dessen Literatur ja ebenfalls in den letzten Jahren ganz gewaltig angeschwollen ist. Ich verkenne aber keineswegs, wie wichtige Gründe dafür sprechen, dafs das Unternehmen nicht blos auf das Gesammtgebiet der Elektrotechnik ausgedehnt, sondern dafs selbst die theoretische Elektrizitätslehre nicht ausgeschlossen bleibe, wie dies in der Revue internationale beabsichtigt ist. Hoffen wir, dafs die Revue internationale die mit dieser Erweiterung ihres Arbeitsfeldes verknüpften gröfseren Schwierigkeiten glücklich zu überwinden im Stande ist und sehen wir zu, wie sie an die Lösung der Aufgabe, die sie sich gestellt, herantritt.

Jedes Heft soll nach dem aufgestellten Plan enthalten:

1. Uebersetzungen, Auszüge, Beschreibungen;
2. Berichte von den Akademien und gelehrten Gesellschaften;
3. Verschiedenes;
4. Umschau über die fachwissenschaftliche Presse;
5. französische und aufserfranzösische Patente;
6. Liste der neu erschienenen Bücher und bibliographische Berichte.

Aus jeder dieser sechs Gruppen bietet das Probeheft Beiträge.

Aus der ersten Gruppe bringt es: eine Besprechung von Joels Dynamomaschine von A. Gérard, nach vom Erfinder gelieferten Unterlagen; eine (aus Elektritchestvo übersetzte) Beschreibung der Dynamomaschine von A. J. Polechko; die Uebersetzung eines Artikels von Prof. Jamieson über die elektrischen Gröfsen und ihre Bezeichnung aus Engineering; eine dem Elektrotechniker entnommene Mittheilung über Vohwinkels Element und Versuche mit demselben; endlich eine Beschreibung des Magnettelephons des Hauptmanns Colson, welcher die schwingende Platte zwischen die beiden Pole eines Hufeisenmagnetes legt, ganz ähnlich wie bei einigen Siemens'schen Anordnungen im D. R. P. No. 2355 vom 24. Dezember 1877 (vgl. Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, Bd. 4, S. 108 und 109).

Die Berichte in der zweiten Gruppe erstrecken sich auf die Pariser Akademie, die Société française de physique, die Physical Society in London, die Société d'encouragement pour l'industrie nationale, die Society of Telegraph Engineers and Electricians in London, den Elektrotechnischen Verein in Berlin.

S. 27 bis 41 sind den »Variétés« gewidmet. S. 42 bis 67 bieten die Umschau unter den Ueberschriften:

1. Électricité générale, recherches théoriques et expérimentales; 2. Électricité atmosphériques. Magnétisme terrestre; 3. Piles et accumulateurs; 4. Machines dynamo- et magnéto-électriques. — Moteurs électriques. — Transport de force; 5. Lignes électriques. — Fils. — Câbles; 6. Télégraphie; 7. Téléphonie; 8. Éclairage électrique; 9. Applications aux chemins de fer; 10. Applications diverses de l'électricité; 11. Mesures électriques; 12. Électro-chimie; 13. Électricité médicale; 14. Divers.

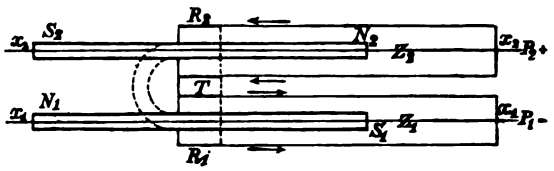
Dann folgen die französischen, deutschen, österreichischen, belgischen, nordamerikanischen und grofsbritannischen Patentlisten.

Den Schlufs des Heftes machen die Bibliographie (S. 83 bis 86), die Besprechung von 4 Büchern (S. 86 bis 91) und endlich auf S. 92 eine Reihe »kleiner Mittheilungen« aus verschiedenen Zeitschriften. E. Z.

BRIEFWECHSEL.

An
die Redaktion der »Elektrotechnischen Zeitschrift«
Berlin.

In der im Maiheft der Elektrotechnischen Zeitschrift erschienenen Abhandlung des Herrn Ingenieur Hummel über unipolare dynamoelektrische Maschinen betrachtet der Herr Verfasser als Hauptübelstand dieser theoretisch so vollkommenen Maschinen die grofsen Reibungs- und Uebergangswiderstände, welche die Ableitung des Stromes aus dem rotirenden Zylinder involvirt. Durch folgende Anordnung scheint indefs eine wesentliche Reduktion der durch die Schleifkontakte bewirkten mechanischen und elektrischen Effektverluste möglich zu sein: Es seien $N_1 S_1$ und $N_2 S_2$ zwei ihre entgegengesetzten Pole einander zukehrende Solenoide mit parallelen Axen. Z_1, Z_2 seien die um dieselben rotirenden Kupfertrommeln; läfst man beide in dem-



selben Sinne rotiren, so entstehen in ihnen Ströme in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung. Legt man nun über die freien Enden R_1, R_2 nach Art der Treibriemen ein möglichst biegsames, endloses Kupferband und verbindet noch die beiden Axen x_1, x_2 bei P_1 und P_2, so entsteht ein geschlossener Stromkreis, bei welchem die Gleitkontakte R_1, R_2 vermieden sind, so dafs obiger Uebelstand zum gröfsten Theile beseitigt ist. Vielleicht gelingt es ohne Nachtheil durch Vereinigung der freien Enden N_1, S_2 der Solenoide, dieselben durch einen hufeisenförmigen Elektromagnet zu ersetzen; anderenfalls dürfte es zweckmäfsig sein, die noch freien Enden in entsprechender Weise mit rotirenden Trommeln zu umgeben. Wenn es auch gewagt wäre, das Auftreten neuer Mängel bei dieser Konstruktion im Voraus in Abrede zu stellen, so dürfte dieselbe doch näherer Beachtung und experimenteller Prüfung werth sein.

Mit vorzüglicher Hochachtung

F. Kratz, stud.

BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. **E. Kittler**, Handbuch der Elektrotechnik.*) In 2 Bänden. 1. Band, 1. Hälfte. gr. 8°. Stuttgart. Ferdinand Enke. 9 M.

*) **Eine Bemerkung auf dem Umschlage besagt: „Vorerst bleiben ausgeschlossen: Telegraphie, Telephonie, Eisenbahnsignalwesen und hiermit verwandte Gebiete der Elektrotechnik im weiteren Sinne."**

Wohnungseinrichtungen aus der elektrischen Ausstellung zu Wien 1883. Mit Vorwort von R. von Eitelberg und erklärendem Text von A. Decsey. 6. Heft. gr. Fol. Wien. Lechner.

Callet, Lieut., Practical guide for compensation of compasses without bearings. Translated by Bottomley. London. Simpkin 1885. 72 p. 8°.

G. Foussereau, Recherches experimentales sur la résistance électrique des substances isolantes. In 4°. 119 p. Paris. Gauthier-Villars.

G. Fournier, La Lumière électrique dans les appartements. Paris. Bernard Tigol. 1885. 36 p. 12°.

Digitized by Google

Ch. Mourlon, L'Électricité à l'exposition universelle d'Anvers. Revue générale illustrée des installations électriques de l'exposition. I. Livraisons Bruxelles, Imprimerie du Mouvement Industriel, rue de Poinçon 6. 1885.

J. E. Melon, L'éclairage électrique et l'éclairage au gaz au point de vue du prix de revient. In 8⁰. 12 p. Lille, impr. Donel.

National Conference of Electricians, Proceedings of Philadelphia meeting (1884). New-York 1885. W. J. Johnstone. 300 p. 4⁰ small.

International Electrical Exhibition 1884. Report of Examiners sections XIV and XVI. Batteries. — Report of examiners, section XXX. Machinery and mechanical appliances. — Reports of the examiners of sections V, VI and VII. Electric lamps. Carbons for arc-lamps. — Philadelphia, Franklin Institute.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 25. Bd.

Heft 3. K. STRECKER, Ueber eine Reproduktion der Siemens'schen Quecksilbereinheit. — W. HEMPEL, Die Hochdruck-Influenz-Elektrisirmaschine. — J. ELSTER und H. GEITEL, Notiz über eine Influenzmaschine einfachster Form. — E. RIECKE, Ueber die elektromagnetische Rotation einer Flüssigkeit. — J. FREYBERG, Beobachtungen mit der magnetischen Waage von Töpler. — H. JAHN, Ueber die von dem elektrischen Strom bei der Zersetzung von Elektrolyten geleistete Arbeit.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1885. 7. Bd.

No. 18. Die elektrischen Meſsinstrumente. — WILH. PEUKERT, Ueber kalorimetrische Messungen an Glühlampen. — Neuerungen an Wechselgestellen für Telephon-Zentralstellen. — Cromptons Rekognoszirungslampe.

No. 19. Ueber die Erwärmung blanker Kupferdrähte. — Elektrotechnische Berichte aus Wien. — Dr. H. KRÜSS, Ueber die Anwendung farbiger Mittel in der elektrotechnischen Photometrie. — OSC. DITTMAR, Stromsenkwaage. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung. — Elektrische Beleuchtung auf der Landesausstellung Budapest.

***Elektrotechnische Rundschau.** 1885. Bd. 2.

No. 7. S. SIMON, Die moderne Galvanoplastik. — Dr. EDM. HOPPE, Die Entstehung der Gewitter. — Die Einführung der Akkumulatoren in die Praxis.

***Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1885. 251/7. Bd.

Heft 1. G. Schäffers magnetischer Sortirapparat für Metallspähne. — Die Herstellung der elektrischen Glühlampen (System Puluj) in der österreichischen Waffenfabrik zu Steyr, von E. Maiſs. — E. Lacoines Phidol oder Sparapparat für elektrisches Licht.

Heft 2. Elektrische Zündvorrichtung für Gasmotoren, von Buſs, Sombart & Co. — A. Bernsteins Halter für elektrische Glühlampen. — F. van Ryssel-berghes Einrichtung zum Telephoniren auf groſse Entfernungen. — Ueber Lichtmessung. — H. Guimaraes' Taschenbatterie für elektrische Juwelen u. dergl.

Heft 3. Goolden und Trotters Dynamomaschine. — E. v. Wohlgemuth und S. Marcus elektrische Geschützabfeuerung an Bord der österreichischen Kriegsschiffe. — A. Simpsons Verfahren zum Färben von Glas für elektrische Glühlampen zum Bühnengebrauche u. dergl.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1885. 28. Jahrg.

No. 19. Die elektrische Beleuchtung in New-York.

No. 20. Schiedsrichterliche Entscheidung bezüglich der Einführung der elektrischen Beleuchtung in München.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1885. 17. Jahrg.

No. 25. Das Telephon im Dienste der Voraussicht des Wetters. — Elektrische Versuchsstation.

No. 26. Ueber persönliche Sicherheit bei elektrischen Strömen.

No. 28. Eine neue Anwendung der Elektrizität.

***Zeitschrift für Elektrotechnik.** 3. Jahrg. Wien 1885.

Heft 13. KOHLFÜRST, Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der elektrischen Ausstellung in Wien 1883. Bericht der technisch-wissenschaftlichen Kommission. — G. A. SCHILLING, Ueber die magnetische Schirmwirkung des Eisens. — Der ökonomische Werth des Duplex-, Quadruplex- und Multiplex-Apparates. — Die elektrische Beleuchtung in gesundheitlicher Beziehung. — Die elektrische Maſseinheit des spezifischen Widerstandes oder der elektrischen Leitungsfähigkeit, A. Nyström. — TH. MARCHER, Methode zur Messung des Widerstandes der von Strömen erwärmten Leiter. — Dr. R. LEWANDOWSKI, Ueber die Herstellung von Induktorien für ärztliche Zwecke. — DUFLON, Die Ausstellung im Observatoire de Paris. — SCHARNWEBER, Anwendung des elektrischen Lichtes bei Portraitaufnahmen. — Elektrische Grubenbeleuchtung. — Die Entsilberung von Blei durch die Elektrolyse.

***Journal télégraphique.** Berne 1885. 9. Bd.

No. 7. ROTHEN, L'unité de lumière et la photométrie. — C. PUJAZON y GARCIA, Détermination télégraphique des differences de longitude entre l'Observatoire de San Fernando, les iles Canaries et St. Louis. — C. A. NYSTRÖM, Unité électrique de résistance ou de conductibilité spécifique. — Publications officielles: Russie, Recueil des ordonnances postales et télégraphiques, No. 5, Mars 1885. Circulaire No. 11, du 18 Février 1885.

***Journal of the Society of Telegraph Engineers etc.** 1885. 14. Bd.

No. 57. OL. LODGES, On the seat of electromotive forces in a voltaic cell. — OL. HEAVISIDE, Some remarks on the volta force and seat of electromotive forces questions and on impressed force and potential in condenser circuits. — A. JAMIESON, Electrical definitions, nomenclature and notation. — E. OBACH, Electric pressure regulator. — S. F. PESCAD, Mode of increasing the speed and definition of signals with Thomsons permanent magnet siphon recorder.

***The Philosophical Magazine.** 1885. 20. Bd.

No. 122. L. B. FLETCHER, A determination of the B. A. Unit in terms of the mechanical equivalent of heat. — J. W. CLARK, On certain cases of electrolytic de composition.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1885. 17. Bd.

No. 397. A. RECKENZAUN, On electric tramcars. — Hedges' speed gauge. — Secondary batteries. — Electric lighting in mills. — The progreſs of electricity in Western America. — The inventions exhibition.

No. 398. E. HOSPITALIER, The measurment of redressed or adjusted currents. — J. W. GILTAY, A new electro-dynamometer. — Micklewrights aerial electric signalling apparatus. — F. LUCAS, Radiations emitted by incandescent carbons. — BLAVIER, The influence of storms upon underground telegraph lines. — A new standard cell. — Freemans telephonic transmitter. — Alternating currents from continous current machines.

Digitized by Google

— P. MEARDI, A mercurial Ampèremeter and Voltmeter. — Proceedings of societies. — New Patents. — Abstracts of published specifications.

No. 399. Defects in electrical measuring apparatus. — The Washington monument and the lightning stroke of June 5. — Registration of electrical measurements by photography. — An electrical fire damp indicator. — The inventions exhibition. — Electric lighting in the City. — Important telephone patent case (United Telephone Comp. v. Bassano and Slater).

***The Electrician.** London 1885. 15. Bd.

No. 9. The international Telegraph Convention. — TH. BLAKESLEY, Alternating currents. — The submarine cable protection bill. — The international inventions exhibition. — Correspondence: The electric light for mines and houses. — Colliery explosions. — W. H. SNELL, On the calculation of mains for the distribution of electricity. — The Philadelphia exhibition.

No. 10. The telephone at Liege. — OL. HEAVISIDE, Electromagnetic induction and its propagation. — A new dynamo. — Correspondence: Secondary batteries: an electro-chemical question. — J. ANDERSON and A. E. KENNELLY, On a method of localising a partial earth in a cable when a return wire is not obtainable. — W. H. SNELL, On the calculation of mains for the distribution of electricity. — Large secondary battery plants for commercial distribution. — Automatic bichromate battery. — Gaundy and Readys telescopic pendant electrolier.

***Engineering.** London 1885. 40. Bd.

No. 1018. W. HARTNELL, The electric lighting of mills. — Electrolytic refining of copper. — The size of electric mains. — The electric resistance of platinoid. — Measuring undulatory currents. — Recovery of tin from tin scrap by electrolysis. — Radiation from incandescent carbons.

No. 1019. The Cassel gold extraction process. — Electricity at the inventions exhibition.

No. 1020. The Greenock electric light installation. — Electricity at the invention exhibition.

The Military Telegraph Bulletin. London 1885.

No. 17. Military telegraph works. — Aerial wires for military telegraphs. — II. and III. sections telegraph battalion. — Diary of on officier with No. III section telegraph battalion; Suakim, April 30. — Letter from lieut. Anstruther; Bechuanaland, May 31.

Chemical news. London 1885. 51. Bd.

No. 1328—1333. S. P. THOMPSON, On a model illustrating the propagation of electromagnetic wave. — SH. BIDWELL, Experiments shoving the variations caused by magnetisation in the length of iron, steel and nickel rods. — J. W. CLARK, On certain cases of electrolytic decomposition. — A. H. FITON, Some experiments on induction.

Comptes rendus. Paris 1885. 100. Bd.

No. 26. FAYE, Sur les travaux de Palmieri, relatifs à l'électricité atmosphérique. — MASCART, Observations relatives à la communication précédente de Faye. — CRULS, Sur la variation séculaire de la déclinaison magnétique à Rio de Janeiro. — LEVAT, Description d'un hygromètre à condensation et d'une pile à couples étain-cuivre plongés dans une solution de potasse.

101. Bd. No. 1. FAYE, Réponse à la note de Mascart sur les grands mouvements de l'atmosphère.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 17. Bd.

No. 27. P. H. LEDEBOER, Sur la mesure des faibles résistances. — AUG. GUEROUT, L'électricité en Amérique: L'éclairage électrique. — G. SZARVADY, Sur la durée des lampes à incandescence. — A. GRAVIER, Armature nouvelle à molécules orientées. — G. MARESHALL, Indicateur de niveau à distance, n'employant qu'un seul fils. — Revue des travaux etc.: Sur un dispositif qui permet d'obtenir sans calcul le potentiel magnétique dû à un système de bobines, par G. Lippmann. Influence des orages sur les lignes télégraphiques souterraines, par Blavier. Un nouvel électrodynamomètre, par J. W. Giltay. La conductibilité électrique et le coéfficient de température du mercure solide, par C. L. Weber. — Correspondances spéciales de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Chronique: Les lampes à incandescence devant le tribunal aux Etats-Unis, O. Kern.

No. 28. COSSMANN, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemins de fer. — G. RICHARD, Les machines à vapeur rapides. — G. SZARVADY, Sur la durée des lampes à incandescence. — AUG. GUEROUT, L'électricité en Amérique: L'éclairage électrique. — J. RAVAGLIA, Hydrometrographe automatique à distance. — Revue des travaux etc.: Sur les travaux de M. Palmieri relatifs à l'électricité atmosphérique. Sur la variation séculaire de la déclinaison magnétique à Rio de Janeiro, par Cruls. — Correspondances spéciales de l'étranger: Angleterre. — Chronique: Le nouveau transmetteur téléphonique de M. Freemann. — Gouvernail électrique de C. H. Washburn. — L'électrolyse appliqué à la fabrication de l'aluminium.

***L'Electricité.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 25. Galvanomètre à indications proportionelles aux intensités. — La lumière électrique dans les serres et jardins d'hiver. — Enroulement Cardan des dynamos. — Allumeur de gaz électro-statique.

No. 26. L'électricité à l'observatoire de Montsouris. — Lampe de sûreté. — Fanal électrique éclairant une scène africaine. — Lampes électriques portatives. — Indicateur de vitesse électrique. — Fabrication du beurre par l'électricité.

No. 27. La lumière électrique sur le pont de Forth. — Usines Felten et Guilleaume. — L'hypnoscope, nouvelle application de l'aimant.

***L'Electricien.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 116. E. HOSPITALIER, Sur les causes qui nécessitent un réétallonage fréquent des appareils de mesures industrieles. — F. DE MARE, Pile au bichromate à écoulement et à courant constant. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise.

No. 117. R. ARNOUX, Note sur la densité d'un courant électrique; proposition d'une unité C. G. S. de densité de courant. — R. SEGUELA, Enregistreur de la vitesse des trains, système Delpeuch. — Recherches électrolytiques. — Correspondance: Sur les galvanomètres Thomson et Marcel Deprez.

***Bulletin International des Téléphones.** Paris 1885. 1. Jahrg.

No. 26. La téléphonie en France et le Ministère des Postes et Télégraphes. — Exposition d'Anvers.

No. 27. Société Générale Italienne des Téléphones. — La téléphonie à grande distance. — Le téléphone en France.

No. 28. L'exploitation des réseaux téléphoniques.

No. 29. Le téléphone à Paris. — La téléphonie à grande distance. — De la traction des trains par l'électricité.

Journal de physique. Paris 1885. 4. Bd.

Mai. G. FOUSSEREAU, Recherches sur la résistance électrique des substances isolantes. — A. POTIER, Sur la théorie du contact. — MESLIN, Sur les dimensions de la force électromotrice et du potentiel. Application à la définition de la capacité.

Annales de chimie et de physique. Paris 1885. 6. Série. 5. Bd.

Juillet. J. B. BAILLE, Détermination des moments magnétiques par l'amortissement des aimants oscillants. — G. FOUSSEREAU, Recherches expéri-

Digitized by Google

mentales sur la résistance électrique des substances isolantes.

*Bulletin de la Société Belge d'Electriciens. 1885. 2. Bd.

No. 5. F. Evrard, Note sur les observations des coups de foudre en Belgique.

No. 6. Ch. Mourlon, L'électricité à l'exposition universelle d'Anvers. — Procés-verbaux des séances de la Société belge d'Electriciens.

*Bullettino Telegrafico. Rom 1885. 21. Jahrg.

No. 6. Movimento della corrispondenza telegrafica negli uffici governativi nel primo trimestre 1885. — Specchio dei prodotti telegrafici del primo trimestre 1885. — Concessioni telefoniche accordate per uso publico. — Concessioni telefoniche accordate per uso privato. — Necrologia: G. B. Dagnino.

*Il telegrafista. 1885. 5. Jahrg.

No. 5/6. Di un singolare errore in un telegramma. — A. Candeli, Sopra un metodo analitico pel dosamento del rame nel solfato ramico. — G. Dell'Oro, La trasmissione a corrente continua. — Intensità della corrente nei circuiti a corrente continua. — Sopra un nuovo tipo di ponte di Wheatstone, di S. W. Giltay.

*Il nuovo Cimento. Pisa 1884. 16. Bd.

Octobre, Novembre e Decembre. A. Roiti, Metodo per determinare la capacità di un condensatore in misura assoluta. — E. Beltrami, Intorno ad un problema relativo alla teoria delle correnti stazionari. — C. Cattaneo, Delle variazioni nella intensità e nella forza elettromotrice in una coppia elettrica ad aqua di mare. — E. Beltrami, Sulla teoria dell' induzione magnetica secondo poisson. — A. Pacinotti, Sulla magnizzazione artificiale della magnetite.

*The Journal of the Franklin Institute. 1885. 120 Bd.

No. 715. Prof. Ed. Houston, Glimpses of the international electrical exhibition (Reis' invention of the articulated telephone). — General report of the chairman of the committee on exhibition.

The american Journal of science. (Silliman.) New-Haven, Conn. 1885. 30. Bd.

No. 175. H. V. Hayes and J. Trowbridge, Cause of irregularities in the action of galvanic batteries.

*The Electrician and Electrical Engineer. New-York 1885. 4. Band.

No. 41. Electrical patents and electrical litigation. — The periodical revolution in telegraphy. — The National Self-binding Insulator. — Wm. Maver, Hard drawn copper wire as an overhead conductor. — Th. F. Taylor, Taylors electric telephone. — Ch. A. Terry, Application of electricity to horlogy. — Th. Lockwood, The construction of lines for electric circuits. — The distribution of electricity. — L. J. Blake, Atmospheric electricity. — Tests of Woodhouse & Rawsons incandescent lamps. — An extensive Morse circuit. — Ch. G. Curtis, Electric motors and the elevated roads, corrected figures. — G. B. Prescott, On an automatic cut-out for charging secondary batteries. — Rear collisions on railroads. — Arc-lamp carbons. — Correspondence: New York and vicinity. Philadelphia. Chicago. Boston. New Orleans. San Francisco. Washington. — Electrical news and notes.

*The Electrical World. New-York 1885. 5. Bd.

No. 25. A new mercury telephone. — The Bukeye engines in the Municipal Electric Light Station, Brooklyn. — The Boston telephone conference. — Electric lighting combination in Boston. — Is the electric light a commercial succefs? — Brooks Underground system in New-York City. — The protection of electrical inventions. — Lightning in the Washington monument. — Western notes.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

32464. E. Lange in M.-Gladbach und E. Fallgatter in Leipzig. Elektrischer Auslöseapparat. — 10. August 1884.

32500. G. F. A. Noack in Dresden. Apparat zur Uebertragung der durch Striche und Punkte kombinirten telegraphischen Zeichen in Typendruck. — 20. August 1884.

32527. O. A. Moses in New-York, V. St. A. Neuerungen an elektrischen Glühlichtlampen. — 2. September 1884. M. 3371.

32639. O. F. Jönsson in Stockholm. Automatischer Abstellapparat für Motoren dynamoelektrischer Maschinen. — 11. Februar 1885.

b. Patent-Anmeldungen.

J. 1067. Julius Moeller in Würzburg für Oskar Frederik Jönsson in Stockholm. Stromunterbrecher für Glühlichtlampen.

N. 1124. P. Nipkow in Demmin (Pommern). Induktionsrelais.

A. 1211. Dr. H. Aron in Berlin. Induktionsfreie Spulen für Elektromagnete.

D. 2074. J. Brandt & G. W. von Nawrocki in Berlin für Marcel Deprez und Dr. Cornelius Herz in Paris. Regulirungsvorrichtungen für Apparate zur Unterdrückung von Induktionswirkungen benachbarter Drähte.

D. 2147. F. C. Glaser in Berlin für Max Deri in Wien. Neuerungen in der Vertheilung von Elektrizität.

D. 2178. Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Elektrizität in Berlin. Erdschlufs-Anzeiger.

D. 1192. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Sylv. Perc. Denison und Rob. Dunbar Radcliffe in New-York. Kopirtelegraph.

P. 2253. C. Pieper für Henry Pieper fils in Lüttich. Elektrische Bogenlampe.

S. 2697. F. Ed. Thode & Knoop in Dresden für Société A. Chertemps & Co. in Paris. Verfahren zur Herstellung von Kohlenfasern für Glühlichtlampen.

S. 2731. Carl Pieper in Berlin für John Scudamore Sellon in London, Hatton Garden, Middlesex, England. Anordnung der Elektroden bei Sekundärbatterien.

R. 3015. F. C. Glaser für John Smith Raworth in Manchester. Elektrischer Mefsapparat.

R. 3170. Karl Raab in Kaiserslautern, Pfalz. Instrument zum Messen elektrischer Kräfte mit schwingendem Anker.

M. 3279. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Charles Barral de Montaud in Paris. Kombinirte primäre und sekundäre Batterie.

M. 3593. Max Müthel in Berlin. Neuerungen an galvanischen Batterien.

M. 3730. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Auguste de Meritens in Paris. Selbstthätige Stromregulirung für elektrische Maschinen.

B. 5661. Brydges & Co. in Berlin für Francis Blake in Weston, V. St. A. Neuerung an Mikrophonen.

Digitized by Google

B. 5677. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Dr. Franc. Borel in Cortaillod und E. Paccaud, Vize-Präsident der Société suisse d'électricité in Lausanne, Schweiz. Vorrichtung zur Ableitung eines veränderlichen Stromes in verschiedene, der Stärke des Stromes entsprechende Meſsapparate.

B. 5694. Alex. Bernstein in Frankfurt a. M. Neuerungen an galvanischen Gaselementen.

B. 5709. F. Engel in Hamburg für Louis Bollmann in Wien. Ständer für Elektro-Dynamo-Maschinen.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

32553. R. Reichling in Bernburg a. d. Saale. Elektrischer Sicherheitsapparat für Dampfkessel. — 10. Februar 1885.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

32642. C. Diener und C. A. Mayrhofer in Wien. Elektr. Kontrol- und Registrirapparat für Eisenbahnzüge.

Klasse 26. **Gasbereitung.**

32458. Ch. L. Clarke in Salford, Manchester. Elektrischer Gaszünder. — 24. April 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 14. **Dampfmaschinen.**

L. 3049. Leman in Berlin. Elektromagnetische Schiebersteuerung.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

K. 3901. H. Kuertz in Neuhaldensleben. Vorrichtung zum Schlieſsen des Stromkreises für selbstthätige elektrische Bremsvorrichtungen an Eisenbahnwagen.

F. 2387. Brydges & Co. für George Forbes und Illius Aug. Timmis in London. Elektrische Bremse.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

C. 1705. Specht, Ziese & Co. in Hamburg für E. H. Cowles & Alfr. H. Cowles in Cleveland, V. St. A. Verfahren zum Schmelzen von Erzen mittels Elektrizität.

Klasse 47. **Maschinenelemente.**

E. 1411. C. Kesseler in Berlin für Chaimsonowitz Prosper Elieson in Leytonstone, Essex, England. Vorrichtung zur Uebertragung der Kraft von Elektromotoren auf Maschinen und Fahrzeuge.

C. 1667. Elektrotechnische Fabrik Cannstatt und Maschinenfabrik Esslingen. Kegelräder-Schaltgetriebe.

Klasse 60. **Regulatoren für Kraftmaschinen.**

F. 2391. Königliches Hüttenamt in Friedrichshütte. Verfahren der elektrolytischen Zinkschaum-Verarbeitung.

W. 3359. J. Moeller in Würzburg für Peter William Willans in Thames Ditton. Elektr. gesteuertes Drosselventil mit Abschluſs bei Unterbrechung des elektrischen Stromes.

Klasse 72. **Schuſswaffen.**

A. 1133. Carl T. Burchhardt in Berlin für American Electric Arms and Munition Company in New-York, V. St. A. Elektrische Zündung für Gewehre.

Klasse 83. **Uhren.**

A. 1266. Dr. H. Aron in Berlin. Neuerung an der durch Patent No. 32026 geschützten elektrischen Uhr. (Zusatz zum Patent No. 32026.)

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

19226. Neuerungen an Uebermittelungsapparaten für Telephone.

19755. Neuerungen in der Verwendungsweise elektrischer Ströme für Beleuchtungszwecke.

19858. Verfahren zur Herstellung plastischer Kohle zum Gebrauch als Kohlenbügel in elektrischen Glühlichtlampen.

20508. Neuerungen an Uebermittelungsapparaten für Telephone. (I. Zusatz zu P. R. No. 19226.)

20592. Neuerungen in der Herstellung von Isolirungsmaterial und Isolatoren.

20874. Weitere Neuerungen an Aufgabeapparaten für Telephone. (II. Zusatz zu P. R. No. 19326.)

22335. Neuerungen in der Herstellung von Isolirungsmaterial und Isolatoren. (Zusatz zu P. R. No. 20592.)

24002. Kontakthalter und Fassung für elektrische Glühlampen.

24004. Lagerung unterirdischer elektr. Leitungen.

24277. Komposition zur Isolirung elektr. Leitungen.

25718. Verwendung spiralförmiger Kohlen bei elektrischen Bogenlichtlampen.

25774. Neuerungen an sekundären galvanischen Batterien oder Elementen und den dazu gehörigen Apparaten.

25990. Mikrophon.

26562. Konstruktion des Kommutators und des Ankers bei dynamoelektrischen Maschinen.

28156. Anordnung der Elektroden aus fein zertheiltem Blei in Akkumulatoren.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

24220. Elektrischer Wasserstandsanzeiger mit Alarmvorrichtung für Dampfkessel.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

27836. Neuerung an selbstthätigen elektrischen Signalvorrichtungen für Eisenbahnen.

28261. Bewegungsmechanismus für Wagen, welche durch Elektrizität getrieben werden.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

25303. Elektromotorischer Handbohrer für zahnärztliche Operationen.

Klasse 42. **Instrumente.**

23384. Elektrischer Wasserstandsmesser.

28172. Elektr. Tiefwasserstandsmesser mit Zifferblatt.

Klasse 83. **Uhren.**

28605. Elektrische Pendeluhr mit Stiftengang.

29596. Automatisch elektrischer Fernwecker mit Antwort-Kontrolvorrichtung.

Schluſs der Redaktion am 10. August 1885.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. September 1885. Neuntes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Festsitzung des Elektrotechnischen Vereins zu Ehren der internationalen Telegraphen-Konferenz am 3. September 1885.

Vorsitzender:

Ehrenpräsident Staatssekretär Dr. von Stephan.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{2}$ Uhr Abends.

Die Tagesordnung umfafste folgende Gegenstände:

1. Begrüfsung der Delegirten durch den Herrn Ehrenpräsidenten, Staatssekretär Dr. von Stephan.
2. Vortrag des derzeitigen Vorsitzenden des Vereins, Herrn Geheimen Regierungsrathes Professor Dr. Foerster.
3. Gartenfest.

Zu Ehren der hier tagenden internationalen Telegraphen-Konferenz hatte der Vorstand des Vereins beschlossen, am 3. September eine Festsitzung abzuhalten und dieselbe mit einer Ausstellung von Apparaten aus dem Gebiete der Elektrotechnik zu verbinden. Ein Gartenfest sollte den Beschlufs der Sitzung bilden. In aufserordentlicher Zuvorkommenheit hatten die Herren Präsidenten des Reichstages bezw. des Herrenhauses dem Vereine die Benutzung der Reichstagsräume sowie des prächtigen Herrenhausgartens gestattet. Die Räume waren festlich geschmückt, die Foyers von Mitgliedern des Vereins mit interessanten und wichtigen Apparaten gefüllt und der Garten durch buntfarbige Lampions verziert.

Fast alle Delegirten der Konferenz waren der an sie ergangenen Einladung gefolgt; unter den Anwesenden bemerkte man den Herrn Kultusminister Dr. von Gofsler; die Mitglieder erschienen in grofser Anzahl und das Fest nahm in Gegenwart von mehr als 300 Personen seinen Verlauf.

Gegen $7\frac{1}{2}$ Uhr eröffnete der Ehrenpräsident des Vereins, Staatssekretär Dr. von Stephan, die Sitzung und hielt in französischer Sprache eine Begrüfsungsrede an die Delegirten der Konferenz, deren Wortlaut übertragen der folgende war:

Meine Herren Delegirten!

Es gereicht gerade dem Elektrotechnischen Vereine zur besonderen Genugthuung, in seinem Sitze der Hauptstadt Berlin die Repräsentanten der Telegraphie zu begrüfsen. Unnöthig ist es hinzuzufügen, mit wie grofser Spannung der Verein die Arbeiten der Konferenz verfolgt, an welchen die Abgesandten aller Länder Europas, einer grofsen Anzahl der Staaten der anderen Welttheile und die Vertreter der Kabelgesellschaften betheiligt sind, und welche einen der wichtigsten Fortschritte der Menschheit durchzuführen haben. Der Elektrotechnische Verein hat sich die Ehre nicht versagen wollen, die Herren Delegirten in einer festlichen Sitzung zu empfangen. Von seinen Mitgliedern haben Diejenigen, welche mitten in der Elektrotechnik stehen, eine Ausstellung der neuesten Apparate u. s. w. veranstaltet, deren Besichtigung nach der Sitzung stattfinden wird. An die Sitzung wird sich ein Gartenfest schliefsen. Ich begrüfse die Gäste als Ehrenpräsident des Vereins und heifse Sie alle herzlich willkommen.

Hierauf wurde dem Vorsitzenden des Vereins, Herrn Geheimen Regierungsrath Professor Dr. Foerster, das Wort zu einem Vortrag ertheilt, dessen Kern die Beleuchtung der gewaltigen Vortheile bildete, welche Wissenschaft und Humanität den internationalen telegraphischen Abmachungen schon zu verdanken haben und in Zukunft von denselben in noch ausgiebigerem Mafse erwarten dürfen. Der Wortlaut der Rede war:

Die Beziehungen, welche dem Elektrotechnischen Verein ein Recht verleihen und eine Pflicht auferlegen, die internationale Telegraphen-Konferenz auch seinerseits in festlicher Begrüssung zu feiern, bedürfen keiner näheren Darlegung.

Die grossgedachte und bereits wohlbewährte Organisation, welche, in ihren Grundzügen vor 20 Jahren geschaffen und sodann in dem Petersburger Vertrage vom 22. Juli 1875 fest begründet, ihre vertragsmässige Verwaltungs-Konferenz diesmal in unserer Mitte abhält, ist in besonderer Weise eine Freude und ein Stolz der Menschheit.

Digitized by Google

Das werden unsere hochgeehrten Gäste in den letzten Wochen auch in dem Jubel, der sie überall empfing und geleitete, deutlichst empfunden haben. Alle Welt sieht in dieser Organisation nicht blos eine eminent kluge Bethätigung weitblickender Verwaltungspraxis und nicht blos eine der Stufen zu einer allmählichen höheren Einigung der Menschenwelt, sondern es ist überhaupt die ganze Erscheinung der elektrischen Telegraphie und Telephonie, dieser wundervollsten Frucht wissenschaftlicher Forschung und technischer Kunst, welche Ihre Vereinigung, meine Herren, mit einer besonderen Glorie in den Augen der Menschen umgiebt.

Von jeher hat ja für den Menschen eine Glückesempfindung feinster und ergreifendster Art darin gelegen, von den Schranken und Bedingungen von Zeit und Raum sich erlöst zu fühlen, sei es blos in der Welt des Ideals, dessen Gestaltungen hiervon ihre machtvollsten Wirkungen entnehmen, sei es in der stufenweise emporwachsenden Verwirklichung geistiger oder materieller Beherrschung der Natur und in der Erhebung ihrer Kräfte zu Dienern des menschlichen Willens.

Der Zauber, der noch immer, obwohl wir nun schon Jahrzehnte lang an diese Dinge gewöhnt sind, den Menschen umweht, wenn ihm der elektrische Telegraph von den fernsten Regionen der Erde in Bruchtheilen einer Stunde persönlichste Botschaft zuträgt, oder wenn er vernimmt, dass die Uebertragung astronomischer Zeitsignale durch die Tiefen des atlantischen Ozeans hindurch zwischen Europas und Amerikas Küsten innerhalb weniger Zehntel der Sekunde vor sich geht, oder wenn er sich gar vorstellt, dass es dereinst möglich werden könnte, auf elektrischem Wege die trauten Stimmen entfernter Lieben ganz nahe zu vernehmen, während sie durch weite Länder und Meere von ihm getrennt sind, dieser unsägliche Zauber ist es, welcher den bewussten oder unbewussten Grundton aller der warmen Begrüssungen bildet, die der internationalen Telegraphen-Konferenz dargebracht werden.

Lassen Sie, meine Herren, diese Empfindungen, auch wenn der Ausdruck derselben Ihnen monoton erscheint, freudig fortwalten, denn die Steigerung derselben ist mit der Ausbreitung und Verstärkung eines Gesammtbewusstseins der Menschheit innig verbunden und geht Hand in Hand mit dem wachsenden Einflusse der grossen Weltmacht »Sympathie«, aus deren einstiger Universalherrschaft allein eine edle Zukunft der Menschenwelt hervorgehen kann.

Das Land, welches diesmal die Ehre und die Freude hat, Ihrer Zusammenkunft eine gastliche Aufnahme zu gewähren, ist die Geburtsstätte der elektrischen Telegraphie.

Zwischen Ihre letzte Konferenz zu London und die diesmalige traf im Herbst 1883 das fünfzigjährige Jubiläum der merkwürdigen Epoche, in welcher in dem alten Musensitze Göttingen der elektrische Telegraph aus dem Geiste zweier herrlichen Männer, Gauss und Weber, geboren ward, deren einer, Herr Wilhelm Weber, noch lebt und das hohe Glück hat, die damalige prophetische Fülle der Gesichte jetzt überreich bestätigt zu sehen.

Deutschland sieht in dieser seiner besonderen Stellung zu der Entwickelung der Telegraphie keinen Grund zu irgend einer eitlen Ueberhebung, denn es ist sich klar bewusst, nicht nur, dass es selber den grossen Männern anderer Völker viele andere Geistesthaten genialster Art zu danken hat, sondern dass auch, vorbereitend und weiterbildend, ausgezeichnete Männer aus mehreren anderen Völkern hochbedeutsame Beiträge schon zu der Jugendentwickelung der Telegraphie geliefert haben. Deutschland erkennt aber in jener besonderen historischen Stellung einen erhöhten Antrieb zu regster wissenschaftlicher und technischer Wirksamkeit auf dem Gebiete dieser völkerverbindenden Einrichtung.

War doch der deutsche Sinn von jeher ein weltbürgerlicher und aller nationalen Engherzigkeit abgewandter. Und er wird es auch bleiben, nachdem das deutsche Volk in kräftiger Zusammenfassung seine volle sittliche Persönlichkeit wiedergefunden hat, welche dasselbe nur in dem Uebermaasse der Hingebung an das allgemein Menschliche zu verlieren in Gefahr gewesen war.

In solchem Sinne und Geiste erfasst auch unser »Elektrotechnischer Verein«, unter dessen 1600 Mitgliedern sich 300 Nichtdeutsche befinden, seine Aufgaben und seine Wirksamkeit unter der Aegide Ihres Herrn Vorsitzenden, unseres hochverehrten Herrn Ehrenpräsidenten, und unter geneigtester Betheiligung mehrerer, Ihrer Konferenz angehörender Herren, unter denen wir in dem hochverdienten Chef der Königlich Italienischen Telegraphenverwaltung, Herrn D'Amico, sogar die Ehre haben, ein Mitglied des leitenden technischen Ausschusses unseres Vereins begrüssen zu können.

Unter den vielen Aufgaben und Problemen, welche die elektrische Forschung und die Elektrotechnik nahe angehen, und welche der organisirten Bearbeitung durch nationale

Digitized by Google

und internationale Vereinigungen bedürfen, gestatten Sie mir heut nur eine wichtige Gruppe etwas eingehender hervorzuheben, mit welcher auch die internationale Telegraphen-Konferenz sich in ihrer Sitzung vom dreizehnten vorigen Monats beschäftigt hat, nämlich die Erforschung des grossen Erscheinungsgebietes der tellurischen Elektrizität, welche in das Gebiet der Telegraphie in so bemerklicher Weise hineinspielt. Am 13. August hat die Konferenz den denkwürdigen Beschluss gefasst, »das internationale Büreau der Telegraphenverwaltungen zu ermächtigen, erforderlichen Falles die statistischen Arbeiten auszuführen, welche im Gebiete der Erforschung der tellurischen Elektrizität, nämlich der sogenannten Erdströme, sowie der elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre und des Schutzes gegen die Blitzgefahr, bei ihm auf Grund eines internationalen Uebereinkommens im Anschluss an die Berathungen über die elektrischen Einheiten verlangt werden würden«.

Durch diesen Beschluss, für den auch die Wissenschaft nicht dankbar genug sein kann, wird die nahe Möglichkeit eröffnet, ein zentrales Organ für diese wichtigen Forschungen zu gewinnen, welches denselben bisher in so empfindlicher Weise gefehlt hat; denn die Hoffnung liegt nahe, dass der Ausdruck »statistische Arbeiten« hier in dem weiten Sinne gemeint ist, in welchem man überhaupt ein statistisches Stadium jeder naturwissenschaftlichen Forschung annimmt, nämlich das Stadium einer geordneten Sammlung und Sichtung des Beobachtungsmaterials nach den Gesichtspunkten theoretischer und mathematischer Kritik, womit sich unzertrennlich die praktische Geltendmachung dieser Zusammenfassung der anfänglichen Beobachtungsergebnisse im Sinne der zweckmässigsten Anordnung der nachfolgenden Beobachtungen und somit ein organisatorischer Einfluss verbindet, welcher bei einem so umfassenden Arbeitsfelde ganz unentbehrlich ist.

Als Gauss und Weber bei ihren elektrischen und magnetischen Forschungen die Nothwendigkeit eines tieferen und umfassenderen Studiums des Erdmagnetismus erkannt hatten, ohne noch deutlich zu ahnen, welches werthvolle Hülfsmittel für die Erkenntniss der innersten Natur der erdmagnetischen Erscheinungen die Telegraphenleitungen bilden würden, machten sie durch ausgezeichnete Arbeiten und mit Hülfe der organisatorischen Kraft Alexanders von Humboldts Göttingen zu einem Mittelpunkte korrespondirender erdmagnetischer Beobachtungen, welche sich bald über die ganze Erde erstreckten, und deren statistische und mathematische Bearbeitung in den Händen von Gauss zu hochwichtigen Ergebnissen führte. Später wuchs indessen die Masse des Beobachtungsmaterials aus allen Erdtheilen immer gewaltiger an. Vereinzelte Kräfte, selbst von heroischer Grösse, reichten nicht mehr aus, um aus dem rohen Erz der Unzahl von Messungen das gediegene Metall klarer Gesichtspunkte oder gar die formvolle Schönheit umfassender und einleuchtender Theoriegebilde zu gewinnen.

So liegen auf dem Forschungsgebiete des Erdmagnetismus zur Zeit die Beobachtungen von mehreren Jahrzehnten und aus allen Erdtheilen in ihrer Gesammtheit fast unbearbeitet da, weil ihnen die Wohlthat noch nicht zu Theil geworden ist, welche der Beschluss der internationalen Telegraphen-Konferenz dem viel jüngeren Forschungsgebiete der elektrischen Erdströme und dem ebenso wichtigen, eine Zeit lang in Stillstand gerathenen Studium der Erscheinungen der atmosphärischen Elektrizität schon in nächster Zukunft zu sichern gedenkt, nämlich die Wohlthat einer auch durch Vereinigung von Geldkraft gehörig gesicherten Zusammenfassung, durch welche allein unzweckmässige Aufwendungen vermieden und rationelle Anordnungen und Verwerthungen gemeinsamer Forschungsarbeiten erreicht werden.

Und nicht blos vorbildlich wird diese Förderung der Untersuchung der tellurischen Elektrizitätserscheinungen auf die erdmagnetischen, ja in gewisser Beziehung auch auf die meteorologischen Forschungsarbeiten wirken, sondern sie wird ihnen auch directe Unterstützung bei der Lösung ihrer Probleme zuführen; denn immer deutlicher tritt es hervor, welch ein wunderbares Hülfsmittel tellurischer Forschung zugleich in dem Netze der Telegraphenleitungen gewonnen worden ist.

Wenn schon in den ersten beiden Jahrzehnten des Bestehens der elektrischen Telegraphie die eigenthümliche Gesetzmässigkeit des Auftretens von Erdströmen in den Leitungen in England, in Frankreich und in der Schweiz wahrgenommen wurde, wenn dann besonders im Jahre 1859, zumal in Nordamerika, die merkwürdigen Beziehungen des Auftretens der Erdströme zu dem Erscheinen von Polarlichtern erkannt wurden, wenn darauf Lamont in München und Airy in Greenwich die Zusammenhänge zwischen den Schwankungen der Stärke und Richtung der erdmagnetischen Kräfte und den in ziemlich kurzen Leitungen beobachteten Erdströmen in einigen ihrer wesentlichen Grundzüge feststellten, so haben endlich in den letzten Jahren die stetigen Auf-

Digitized by Google

zeichnungen der Erdströme in einigen Telegraphenleitungen von mehr als 100 km Länge fast mit jedem Tage das Interesse an diesen elektrischen Erscheinungen gesteigert und ihre Zusammenhänge sowohl mit den stetigeren, als auch mit den plötzlichen Schwankungen der Stärke und Richtung der erdmagnetischen Kräfte in einer früher noch nicht erreichten Deutlichkeit und mit einer solchen überraschenden Fülle von Einzelheiten offenbart, dass es trotz des Dunkels, welches diese räthselhaften Thatsachen noch umgiebt, doch schon in der Ferne wie eine Verheissung grosser Vereinfachungen unserer bisherigen Lehrmeinungen von allen diesen Dingen schimmert.

Einige graphische Darstellungen solcher Beobachtungsergebnisse, wie sie in Leitungen der deutschen Telegraphenverwaltung gewonnen worden sind, zusammengestellt mit erdmagnetischen Aufzeichnungen der Observatorien zu Wilhelmshaven und zu Paris, sind Ihnen in unserer kleinen Ausstellung unterbreitet, in welcher ausserdem ein sogenannter »Russschreiber« arbeitet, an dem Sie den gegenwärtigen Verlauf des Erdstromes in einer unterirdischen Leitung unmittelbar wahrnehmen können.

Man kann geradezu behaupten, dass mit der Ausbreitung der elektrischen Telegraphie über die ganze Erde eine neue Zeit für alle diese Forschungen angebrochen ist, und dass sich in Zukunft, zumal nach dem Inslebentreten der grossen Maassregel, deren Prinzip in dem Beschlusse der Konferenz vom 13. August angenommen worden ist, viele der bedeutsamsten Fragen der Erdphysik in einem völlig neuen und helleren Lichte darstellen werden, durch welches alsdann auch fast alle Zweige der Elektrotechnik bedeutsame Förderung erfahren werden.

Nachdem es in den letzten Jahren, insbesondere in den Lichterscheinungen der Kometen, immer mehr hervorgetreten ist, dass auch im Himmelsraum elektrische Wirkungen stattfinden, und dass die Sonne ein mächtiger Ausgangspunkt derselben ist, wird es nunmehr unumgänglich sein, die Probleme der Erdphysik in derselben Weise anzugreifen, wie es Newton mit den Aufgaben der tellurischen Mechanik that, als er den Einfluss der Anziehungskräfte der Himmelskörper auf die Gestaltungs- und Bewegungszustände der Erde in Verbindung mit ihrer zweifellos erkannten Drehung und ihren anderen ebenso zweifellos erkannten Bewegungen im Weltraume zuerst vollständig untersuchte.

Jetzt wird es sich darum handeln, in Betracht zu ziehen, welche elektrischen Erscheinungen sich auf der Erde und in ihrer Atmosphäre ergeben müssen, wenn man gewisse elektrische Wirkungen der Sonne annimmt und ihre Konsequenzen in Verbindung mit der Drehung der Erde und mit den Besonderheiten ihrer Bewegung um die Sonne, sowie mit der Beschaffenheit der Oberfläche, des Innern und der atmosphärischen Umhüllung der Erde theoretisch entwickelt.

Während man bis jetzt überwiegend geneigt war, den in gewissen Bestandtheilen der Erdrinde wahrgenommenen permanenten Magnetismus als die wesentlichste, ja als die ausschliessliche Ursache der Erscheinungen des gesammten Erdmagnetismus anzusehen, wird in Zukunft neben dem magnetoelektrischen Charakter der Erscheinungen auch der elektromagnetische, insbesondere aber die eigenthümliche und massgebende Bedeutung des ganzen mächtigen Rotations-Apparates, auf welchem dem Menschengeschlechte zu wohnen bestimmt ist, aufs Wesentlichste in Betracht kommen. Und man kann bereits ahnen, dass uns diese Untersuchungen auch über die Zustände des Erdinnern und der Erdatmosphäre, von denen wir noch so wenig wissen, mehr Aufschluss geben werden, als die himmlische Mechanik auf der Grundlage der Lehre von der allgemeinen Anziehung es bis jetzt vermocht hat. Man braucht aber diesen makrokosmischen Charakter der Probleme, welche uns die magnetischen und elektrischen Erscheinungen des Erdkörpers stellen, sich nur einen Augenblick zu vergegenwärtigen, um es fast mit Beschämung zu fühlen, dass noch immer, selbst in der Kulturwelt, die Frage auftauchen kann, welchen Nutzen denn so umfassende und mühevolle Untersuchungen versprechen. Nur von Zeit zu Zeit, wenn die obersten Erdschichten wanken und zittern, oder wenn die enormen Differenzen der Geschwindigkeit, welche unser grosser Rotations-Apparat in verschiedenen Abständen von seinen Polen den umhüllenden Luftschichten ertheilt, unter der Mitwirkung der Wärmedifferenzen, welche die Zirkulation der letzteren zwischen den Polen und dem Aequator, sowie zwischen Land und Meer bedingen, in ungeheuren zerstörenden Luftbewegungen und gewaltigen elektrischen Entladungen zu schreckensvollen Wirkungen kommen, fühlt das Menschengeschlecht die akute Abhängigkeit von den wunderlichen Eigenschaften seines Wohnplatzes, der ja mitteninne gelegen ist zwischen den fast explosiven Spannungszuständen des Erdinnern und den häufig genug labilen Gleichgewichtszuständen der Erdatmosphäre. Die dauernde, für all sein stetiges Arbeiten, Gestalten und Produziren

Digitized by Google

so wesentlich bestimmende Abhängigkeit von allen diesen Eigenschaften, Bewegungen und Zuständen der Erde beginnt der Mensch erst jetzt etwas deutlicher zu verstehen, und erst jetzt beginnt er zu ahnen, welche unbeschreibliche Fülle von Kraft und Wohlsein aus dem tieferen Verständniss und der entsprechenden Verwerthung dieser makrokosmischen Erscheinungen für den Mikrokosmus zu gewinnen ist, den er mitten in jenem gigantischen Getriebe der kosmischen Kräfte fröhlich und stolz, fromm und kühn, immer und immer wieder und immer herrlicher aufzubauen wagt.

In dieser endlich mit Bewusstsein errungenen Stellung des Menschengeschlechtes zur Natur wird uns die fortschreitende Organisation der Telegraphie eines der unschätzbarsten Hülfsmittel sein, entfernt vergleichbar dem Nervensysteme des menschlichen Organismus.

Schon jetzt hat sie ja allein das erste Stadium der wissenschaftlichen Wettervorhersagung ermöglicht, aus deren höherer Entwickelung reiche Wohlthaten und Vortheile für fast alle Seiten des menschlichen Lebens hervorgehen werden.

In den letzten Jahren hat sodann die Liberalität der den transozeanischen Verkehr vermittelnden Telegraphengesellschaften, nachdem die Astronomen der ganzen Erde eine zweckmässige Organisation der Nachrichtenvertheilung mit der Sternwarte zu Kiel als Mittelpunkt zu Stande gebracht hatten, eine bedeutende Verbesserung der Schnelligkeit und Sicherheit astronomischer Mittheilungen zwischen den entferntesten Punkten der Erde zu erreichen gestattet, welche bereits Früchte zu tragen beginnt.

Gerade für die Erforschung des Verlaufes der Phänomene auf der Sonnenoberfläche und in der nächsten Umgebung des Sonnenkörpers, sowie des Verlaufes der kometarischen Lichtphänomene und der Beziehungen zwischen den Sonnenzuständen und der tellurischen Elektrizität ist es von hoher Wichtigkeit, dass nunmehr mit Hülfe der Telegraphie für das Menschengeschlecht als Ganzes die Himmelslichter nicht mehr untergehen, weil sie stets von irgend einem Orte der Erde wahrgenommen werden können, welcher in jedem Augenblicke, gehörig benachrichtigt, Beobachtungen von bedeutender Wichtigkeit weiterzuführen vermag, sobald sie an anderen Orten durch den Untergang oder durch atmosphärische Störungen unterbrochen werden.

Organisirte telegraphische Benachrichtigung wird sich auch für manche andere Forschungsgebiete als überaus vortheilhaft erweisen.

Durch vulkanische Eruptionen erzeugte Wellenbewegungen in der Atmosphäre, die am Barometer wahrgenommen werden, entsprechende Wellenbewegungen in den Ozeanen, welche sich in den Pegelbeobachtungen erkennen lassen, und Schwingungen in der festen Erdrinde, die an Seismometern oder an astronomischen Instrumenten ersichtlich werden, sie pflanzen sich alle viel langsamer fort, als die telegraphischen Nachrichten. Messungen von viel grösserer Schärfe und Vollständigkeit, als sie bisher für diese Erscheinungen vorliegen, werden sich also in Zukunft auch für die häufigeren und geringeren Katastrophen dieser Art mit Hülfe der Telegraphen gewinnen lassen, und solche Messungen werden unschätzbare Aufschlüsse über manche noch sehr dunkle Stellen der Erforschung der Erde ergeben, denn Messungen von Fernewirkungen liefern oftmals tieferen Aufschluss über die Ursachen der Erscheinungen als die überwältigenden Wahrnehmungen in unmittelbarer Nähe. Noch im letzten Monat August hat ein mittelasiatisches Erdbeben, welches nachträglich durch die Zeitungen bekannt geworden ist, auf den Sternwarten zu Berlin, Breslau und Königsberg während einer verabredeten astronomischen Beobachtungsreihe ganz seltsame, anhaltend periodische Schwankungen der Grundpfeiler und der Instrumente zur Folge gehabt, deren Messung aber noch viel vollständigere und werthvollere Ergebnisse hätte liefern können, wenn eine Nachricht vorgelegen hätte, und wenn nicht den Beobachtern erst allmählich der überaus merkwürdige Sachverhalt klar geworden wäre.

Natürlich werden alle derartigen wissenschaftlichen Beanspruchungen des internationalen telegraphischen Dienstes eine zweckmässige und umfassende Organisation zur Vorbedingung haben müssen, welche der ökonomischen Seite der Sache einen soliden Boden giebt und wissenschaftliche Subtilitäten oder Voreiligkeiten fernhält.

Mit weiteren Erörterungen über die Beziehungen zwischen der naturwissenschaftlichen Forschung und der Telegraphie müsste ich aber heut fürchten, Sie zu ermüden und mir selbst den Vorwurf der Subtilität zuzuziehen. Gestatten Sie also, dass ich nun die Gesinnungen des Elektrotechnischen Vereins gegenüber den Vertretern einer Organisation, die schon so Grosses geleistet hat, und aus deren hiesiger Konferenz wir noch grössere Zukunftshoffnungen bereits hervorleuchten sehen, zusammenfasse in dem Ausdrucke wärmsten Dankes für Alle, die an diesem hohen Werke mitarbeiten.

Digitized by Google

Mit einem Dank an die Herren Delegirten dafür, dafs sie der Einladung des Vereins so bereitwillig gefolgt waren, schlofs Herr Staatssekretär Dr. von Stephan die Sitzung. Zum Andenken an dieselbe wurden an die Versammelten in der Reichsdruckerei angefertigte Lichtdruckbilder von Professor Wilhelm Weber in Göttingen vertheilt. Dann begann das Gartenfest unter den Klängen einer Militärkapelle, das seinen offiziellen Abschlufs gegen Mitternacht fand.

Die Ausstellung des Vereins wurde sowohl vor als nach der Sitzung von den Versammelten besichtigt; die Herren Aussteller oder deren Vertreter gaben die nöthigen Erläuterungen.

Ein besonderer, eingehender Bericht über die reich beschickte Ausstellung wird in einem späteren Hefte dieser Zeitschrift erscheinen.

Dr. von Stephan,
Ehrenpräsident.

Hennicke,
Schriftführer.

ABHANDLUNGEN.

Ueber Erdströme.

Von Dr. B. Weinstein.

(Fortsetzung von Seite 337.)

England. Die wenigen Beobachtungen, die hier während der behandelten Epoche angestellt wurden, sind schon bei Besprechung der Walker'schen Arbeit erwähnt worden. Im Allgemeinen haben sich dieselben Erscheinungen wie in den anderen Ländern gezeigt. Es verdient aber hervorgehoben zu werden, dafs auch hier die Galvanometer nach einer Ablenkung niemals plötzlich in die Ruhelage zurückkehrten, sondern stets langsam und allmählich. »I have not at any time«, sagt einer von Walkers Beobachtern, »known the needles to return suddenly from their deflected position. I have frequently observed them to pass very quickly from one side to another in a gradual manner, as thoug worked round by some slow-moving machinery, but never to drop suddenly«. Hieraus schliefst Walker mit Recht, dafs jeder Strom in der Richtung, die er hatte, allmählich schwächer wurde und schliefslich in einen von entgegengesetztem Sinn überging, und es ist namentlich ausgeschlossen, dafs die Stromrichtung selbst rotirte. Die gröfste Heftigkeit scheinen die Störungen gehabt zu haben:

am 29. August zwischen $\frac{1}{2}$11 und $\frac{1}{2}$12 Uhr Vormittags und gegen 4 Uhr Nachmittags,
am 2. September gegen 7 Uhr Morgens,
- - - - 12 - Mittags,
- - - - $\frac{1}{2}$3 - Nachmittags.

Auch in anderen europäischen Ländern sind die Erdströme beobachtet worden, so in Belgien, in den Linien von Brüssel nach Gent, Ostende, Lüttich, Mons, Charleroy, Antwerpen, Paris und Berlin, ferner in dem Kabel zwischen Ostende und Dover. Nähere Angaben fehlen.

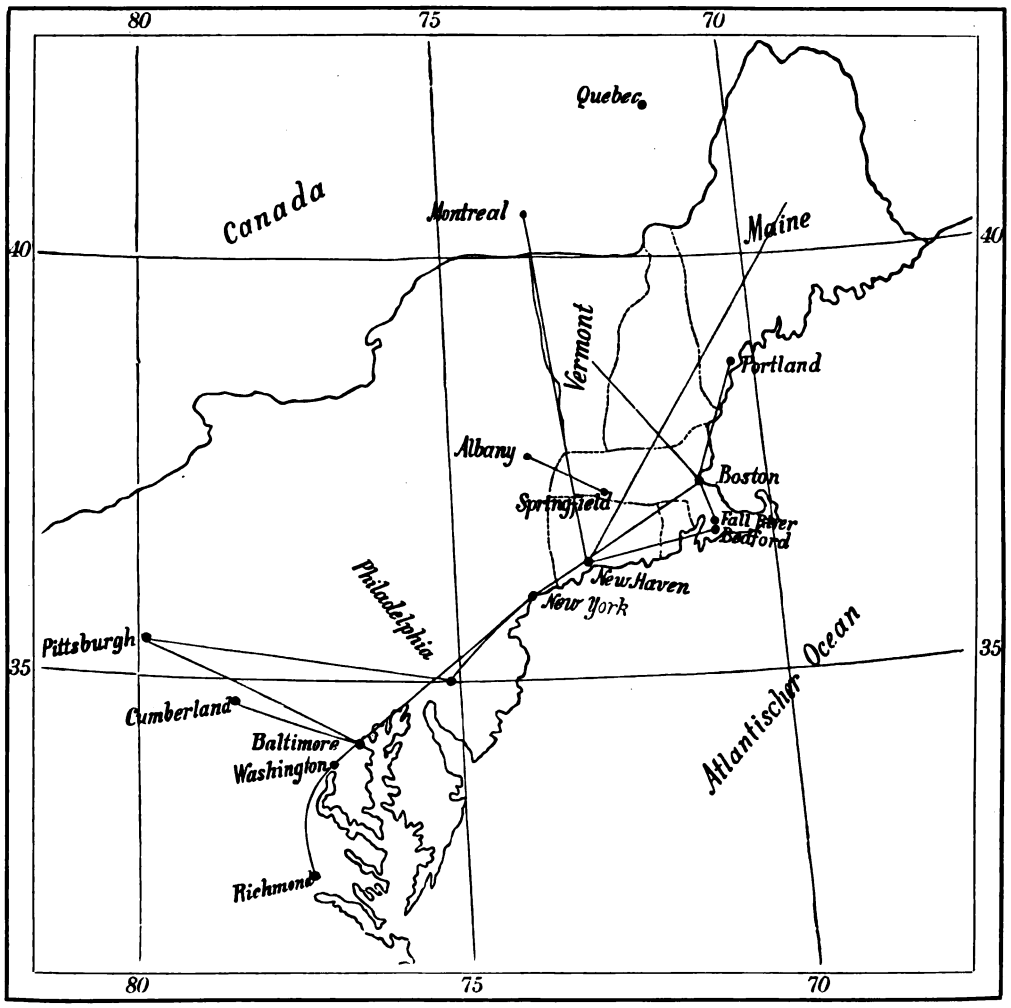
In Holland fanden sich die Erdströme in der theils aus einer Linie, theils aus einem Kabel bestehenden Leitung zwischen Amsterdam und London. Der Telegrapheningenieur Kerkwijk, der von den Störungen in der letzten Linie berichtet (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, Bd. VII, S. 104 ff.), theilt mit, dafs, als man die vier einzelnen Adern der Leitung in London paarweise zu zwei Schleifen verknüpfte, so dafs Erdverbindung nur in Amsterdam vorhanden war, man zwischen Amsterdam und London ohne Störung hat telegraphiren können. Wir wollen diese Thatsache registriren, um sie später mit der schon erwähnten Beobachtung an der Schleifenleitung in der Schweiz und entsprechenden, in unseren Telegraphenämtern gemachten, von Herrn Geheimen Ober Postrath Ludewig bereits diskutirten Ergebnissen für die Aufklärung der Erdstromerscheinung verwenden zu können. Kerkwijk hebt noch hervor, dafs die Stromstörungen im Allgemeinen auf der Linie Amsterdam—London stärker zu sein pflegen, als auf der Amsterdam—Berlin, aber es scheint auch nicht selten das umgekehrte Verhältnifs Platz gegriffen zu haben, wenigstens wird in einem Bericht über solche am 24. Januar 1860 vorgefallenen Störungen (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, Bd. VIII, S. 3 ff.) erwähnt, dafs die nach Berlin laufenden Leitungen stärker beeinflufst waren, als die nach London gehenden. Indessen läfst sich aus Intensitätsschätzungen ohne genügende Zahlenangaben nichts erschliefsen.

Ueber etwaige Beobachtungen in Oesterreich und Rufsland habe ich keine Berichte finden können.

Von aufsereuropäischen Ländern erwähne ich zunächst Nord-Amerika. Dort sind, wie Prescott aus New-Haven berichtet (Annales Télégraphiques, Bd. 3, S. 595 ff., Silliman, American Journal of Science, Bd. XXX, S. 95 ff.), schon seit 1850 in den Telegraphenlinien hin und wieder Stromstörungen beobachtet worden, und so hat man auch die des August und September von 1859 daselbst in grofser Stärke auftreten sehen. Professor Loomis in New-Haven hat zusammen mit den Beobachtungen über die Nord- und Südlichterscheinungen dieser Störungsepoche auch die auf die Störungen in den nordamerikanischen Telegraphenleitungen bezüglichen Berichte gesammelt (The great Auroral Exhibition of August 28 to September 4 1859; 9 Abhand-

Digitized by Google

lungen in Silliman, American Journal of Science, Bd. XXIX bis XXXIII). Der eingehendste Bericht ist aus New-Haven selbst von Prescott erstattet. Prescott giebt an, dafs die Existenz der Ströme nicht an die Richtung der betreffenden Linien gebunden war, er sagt ausdrücklich, »es ist nicht wahr, dafs die Wirkung des Nordlichtes (er geht von der Ansicht aus, dafs dieses die Ströme hervorruft) auf die Leitungen davon abhängt, ob diese nach Osten, Westen oder Norden, Süden verlaufen«, aber seltsamerweise dient keine der namentlich angeführten, in der obenstehenden Karte vom nordöstlichen Amerika mitverzeichneten Linien von New-Haven nach Bedford, Montreal und nach Stationen im Staate Maine, von Boston nach Fall River und Portland und von South Braintree nach Fall River dieser so bestimmten Behauptung zur Stütze, denn alle diese Linien streichen Nord bis Nordost, und die Verbindungslinie des östlichsten Punktes von Maine mit New-Haven ist gegen den Meridian noch nicht um 45° geneigt, ostwestliche Linien, oder auch nur solche, die dem Parallelkreis mehr als dem Meridian sich nähern, sind unter denselben nicht vertreten; aber freilich bezeichnet Prescott die Linien von New-Haven nach Maine unrichtiger Weise als östliche. Da man bei solchen auf Schätzung beruhenden Beobachtungen nur das Material wird berücksichtigen können, welches bekannt gegeben ist, und auf mehr oder weniger deutliche Hinweise auf sonst noch erhaltene Resultate keine Schlüsse wird begründen dürfen, müssen wir vorläufig die Behauptung Prescotts, die in den europäischen Beobachtungen keine Stütze findet, auf sich beruhen lassen. Das aber dürfen wir aus seinen Angaben schliefsen, dafs, wenn die Störungen im östlichen Nord-Amerika eine bestimmte Richtung hatten, diese eher dem Meridian als dem Parallelkreise folgte. Die Störungen bestanden in einem undulirenden Zu- und Abnehmen des Stromes, so aber, dafs wenigstens im Jahre 1852 »unveränderlich jeder positiven Welle eine negative folgte«. »Man kann es«, sagt Prescott, »als eine begründete Thatsache ansehen, dafs die (von dem Nordlichte verursachten) Ströme von Welle zu Welle ihr Zeichen ändern«.



Digitized by Google

Hiernach soll es, nach Prescott, nicht vorkommen, dafs ein Strom allmählich schwächer wird, ganz schwindet und nach einiger Zeit in dieselbe Richtung wieder einsetzt. Bis zu einem gewissen Grade scheint ein solches Verhalten des Stromes auch in Europa konstatirt worden zu sein, aber so allgemein gilt das sicher nicht, denn hier ist öfter beobachtet, dafs der Strom, während er seine Richtung beibehielt, mehrfach abnahm und wieder anschwoll. Ferner ist hervorzuheben, dafs Prescott die Ströme selbst in einer ganz kurzen Linie von noch nicht einer deutschen Meile Länge beobachtet hat. Einen Widerspruch gegen die Ergebnisse in Europa, wo kurze Linien im Verhältnisse zu langen wenig gestört wurden, braucht das nicht zu bilden, da über das Verhältnifs der Intensität in langen und kurzen Linien weder hier noch dort etwas Numerisches angegeben ist.

Die Stärke der in Amerika beobachteten Ströme war übrigens so grofs, dafs nach Prescott zwischen Boston und Portland und zwischen South Braintree und Fall River nach Ausschaltung der gewöhnlichen Batterien allein mit diesen Strömen telegraphirt wurde, und zwar besser und regelmäfsiger als mit den Batterieströmen.

Dasselbe geschah auf der Linie Philadelphia—Pittsburgh.

Die anderen Berichte beschränken sich lediglich auf Angabe der Thatsache, dafs Ströme beobachtet wurden, und Schilderung ihrer Stärke. Ich gebe sie hier wieder unter Bezugnahme auf die Kartenskizze.

J. H. Norris: am 2. September Vormittags wurden die von Boston nach dem Staate Vermont führenden Linien von starken Strömen durchzogen.

Selden: am 28. August trat ein einmaliger mächtiger Stromstofs in der Linie Boston—New-York auf, in der Linie Albany—Springfield gaben die Drähte bei ihrer Unterbrechung flammenartige Entladungen.

Crasson: New-York konnte am 28. Abends nach Osten schlecht, nach Süden gar nicht arbeiten.

Emmons Thayer: alle 4 Leitungen von Philadelphia nach New-York waren am 28. August Abends und am 2. September Morgens von Strömen durchzogen, dasselbe war der Fall auf den von Baltimore nach Washington und nach Pittsburgh führenden Linien; am 2. September um 9 Uhr Morgens waren die Störungen zu Ende.

Frederic W. Royce: Ströme in den Leitungen von Washington nach Richmond und in den nach Norden führenden Linien.

E. W. Culgan: in der Leitung Pittsburgh—Philadelphia sah man am 28. August des Abends beim Unterbrechen derselben nicht mehr Funken, sondern Feuerströme (streams of fire) hervorbrechen; die Rollen der Apparate wurden so heifs, dafs man sie nicht in der Hand halten konnte.

Westbrook: 2. September Morgens auf der Linie Baltimore-Maryland nach Cumberland Strom.

Allen diesen Angaben kann man durch eine für das ganze sehr grofse Beobachtungsgebiet geltende Richtung der Störungen nicht gerecht werden, aber keine derselben widerspricht der aus den Prescott'schen Beobachtungen gezogenen Annahme, dafs diese Richtung von NO. nach SW. ging. Wahrscheinlich krümmen sich die Stromlinien so, dafs ihre Richtung, je weiter man nach Süden und Westen kommt, um so mehr zum Meridian rechtwinkelig werden. Auch in Europa sind ja die Stromlinien keine parallelen Geraden.

Ueber Störungen in Asien habe ich, trotzdem ich mehrere periodische Schriften aus Indien durchsucht habe, nichts finden können. Ueber solche in Afrika weifs ich nicht mehr anzugeben, als dafs nach den französischen Berichten in den algierischen Leitungen Ströme beobachtet worden sind.

Die Störungen in Australien sind von Herrn Geheimen Admiralitätsrath Neumayer beschrieben worden. Daselbst sind die Neu-Süd-Wales, Süd-Australien und Victoria durchziehenden Leitungen während des ganzen 29. August von starken Strömen beeinflufst worden, welche das Arbeiten an denselben erheblich störten. Nach dem Bericht aus Sidney versagten die Apparate zwar nicht ganz und gar, aber sie arbeiteten auf der ganzen Linie Sidney—Melbourne, auch auf den Zwischenstationen, sehr unregelmäfsig, derartig, dafs ein stetes Telegraphiren unmöglich war. Als am Abend ein Südlicht sich am Himmel erhob, nahmen die Störungen an Intensität ab, und sie verschwanden ganz, als auch das Südlicht verblafste. Ganz ähnliche Störungen traten am 2. September auf. Die Richtungen Sidney—Melbourne und Melbourne—Adelaide bilden mit einander einen Winkel von etwas mehr als 110°, und es läuft die Linie Melbourne—Adelaide N. 60° W., die Melbourne—Sidney N. 50° O.; es kann also, da beide Linien, wie es scheint, gleich stark gestört waren, die Richtung der Störung eine nordsüdliche oder ostwestliche gewesen sein, die bezüglichen Zeichen gleichzeitiger Störungen hätten Entscheidung für die eine oder andere gebracht, solche sind aber nicht notirt worden.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Zur Blitzgefahr im Königreiche Sachsen.

Von Joh. Freyberg.

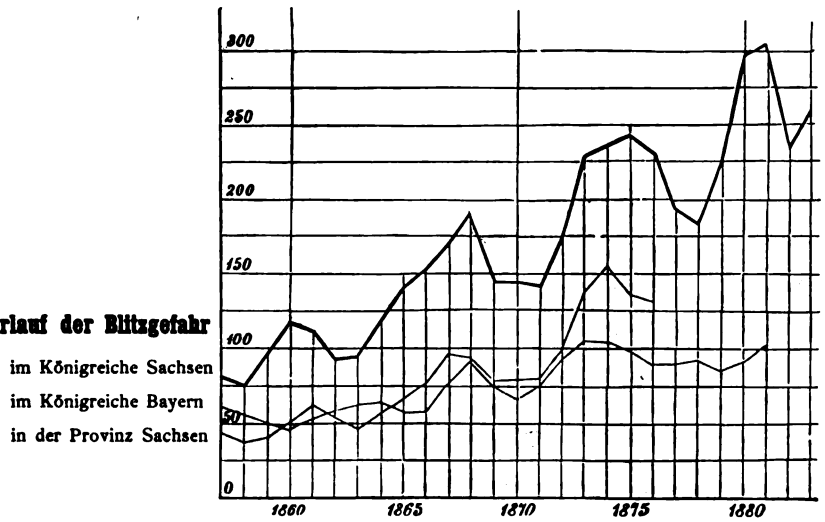
Wie durch verschiedene Arbeiten bekannt, gehört das Königreich Sachsen zu den durch Blitzschlag am meisten bedrohten Gegenden Deutschlands. Die Gefährdung der Gebäude ist in Sachsen so grofs wie in der stark bedrohten Provinz Schleswig-Holstein, und dreimal so grofs als in Bayern.

In Hinblick auf die in zwei der letzten Hefte dieser Zeitschrift erschienenen Berichte über die im Königreiche Bayern wie in der Provinz Schleswig-Holstein niedergegangenen Blitzschläge mag des Vergleiches halber der in Sachsen bestehenden Blitzschlagverhältnisse, insbesondere des charakteristischen Verhältnisses zwischen den zündenden und kalten Blitzschlägen in Kürze gedacht werden. Es erscheint dies um so angemessener, als die Akten des Königlich sächsischen Landes-Brandversicherungs-Institutes, welchen das Zahlenmaterial entnommen ist, eine Trennung aller Blitzschläge in zündende und kalte erlauben, während die Notirungen des Königlich bayerischen dies nicht gestatten, da dort alle Unfälle durch Blitzschlag als Brandfälle durch Blitz bezeichnet werden.

Die nachstehenden Zahlenangaben sind als ganz zuverlässig anzusehen und haben Anspruch auf Vollständigkeit, wofür einerseits die amtliche Ermittelung und das materielle Interesse des Beschädigten, andererseits der Umstand spricht, dafs in Folge des gesetzlichen Zwanges fast alle Baulichkeiten mit gänzlich verschwindenden Ausnahmen gegen Brandunfälle versichert sind. Obwohl das statistische Material über schadenbringende Blitzschläge, von einigen Lücken abgesehen, vom Jahre 1830 ab vorhanden ist, so wurde dasselbe der Vollständigkeit und Zuverlässigkeit halber doch erst von 1859 ab benutzt, zu welcher Zeit eine Untersuchung und bezw. Vergütung auch der durch kalte Blitzschläge entstandenen Schäden gesetzlich wurde.

Aus der am Schlufs angefügten Zusammenstellung aller, eine Schadenvergütung erfordernden Blitzschläge während mehr als eines Vierteljahrhunderts ersieht man die Schwankungen ihrer Häufigkeit in den einzelnen Jahren. Ungeachtet derselben erhellt daraus die fast allgemeine, in Sachsen aber besonders auffallende Steigerung der jährlichen Blitzschläge auf Gebäude, welche in der folgenden Uebersicht recht hervortritt:

Zeitraum	Anzahl der jährlichen Blitzschläge			Procent. Antheil der zünd. Fälle.
	zündende	kalte	insgesammt	
1859–68	50	33	83	60
1869–78	58	66	124	47
1879–84	67	135	202	33



Die Zahl der jährlichen Blitzschläge hat sich demnach seit Anfang der sechziger Jahre fast verdreifacht, und zwar zum gröfsten Theil in Folge der gewaltigen Zunahme der kalten Schläge. Letztere haben sich in dieser Zeit mehr als vervierfacht, während die Zahl der zündenden Fälle nur um 34 % gewachsen ist, d. i. immerhin um das Doppelte mehr, als der Zuwachs der Gebäude Sachsens im gleichen Zeitraume beträgt.

Erfreulicher Weise vermindert sich in Sachsen die Zahl der zündenden Blitzschläge prozentual rasch und nicht unbedeutend, wie Kolumne 5 zeigt. In dieser Hinsicht erscheint das letztverflossene Jahr 1884 — trotzdem es für Sachsen die bis jetzt unerreichte Zahl von 342 Blitzschlägen brachte — besonders günstig, denn nur 29 % aller Blitzschläge wurden Ursache eines Brandes.

Digitized by Google

Die Zahlen der letzten Kolumne vorstehender Zusammenstellung würden noch günstiger ausgefallen sein, wenn bei Aufstellung derselben nicht nur die von der Landes-Brandkasse vergüteten Blitzschlagfälle, sondern überhaupt alle auf Gebäude niedergegangenen Blitzschläge berücksichtigt worden wären. Denn die ohne nennenswerthen Schaden verlaufenden Blitzeinschläge sind fast ausnahmslos kalte. Die Anzahl solcher Schläge beträgt zur Zeit nahezu 10 % von den jährlich insgesammt niedergegangenen, wie die folgenden Angaben erkennen lassen:

Jahr	Anzahl der Blitzschläge	
	insgesammt	nicht zu vergüten
1880	223	21
1881	290	31
1882	145	14
1883	159	13
1884	342	32

Die beträchtliche prozentuale Verminderung der zündenden Blitzschläge ist zum gröfsten Theile der steten Vermehrung harter Dachungen zuzuschreiben. Es zeigte sich dies unzweifelhaft bei der näheren Untersuchung dieser Frage, die ich in einer in den Sitzungsberichten der naturwissenschaftlichen Gesellschaft »Isis« in Dresden, 1884, S. 95, abgedruckten und bis zum Jahre 1882 reichenden Abhandlung berührt habe. Dieselbe ergab, dafs die Zahl der zündenden Fälle in den gröfseren Verwaltungsbezirken Sachsens mit den in denselben noch vorhandenen weichen Bedachungen in einem bestimmten Verhältnisse steht und sich erniedrigte mit deren Abnahme; sie zeigte ferner, dafs die Vertheilung der zündenden Fälle auf die Gebäude von Stadt und Land sehr nahe dem Vorkommen weicher Bedachungen daselbst entspricht. Endlich mufs auch in dem hohen Prozentsatze der ohne beachtenswerthen Schaden verlaufenden Blitzschläge ein höchst günstiger Einflufs der vermehrten harten Dachungen erblickt werden.

Die Erörterung des Verhältnisses zwischen kalten und zündenden Blitzschlägen wird für andere Landestheile vermuthlich zu ähnlichen Resultaten führen, wie die für Sachsen angestellte, falls nur das nöthige Material im Speziellen vorhanden ist, und nicht Verhältnisse ganz eigener Art für das betrachtete Gebiet bestehen.

Die nachgewiesene Zunahme der jährlichen Blitzschlagfälle hat nun auch eine bedeutende Steigerung der Blitzgefahr für Gebäude zur Folge gehabt. Den Verlauf derselben ersieht man aus den Kolumnen 5 und 6 der hinten angefügten Tabelle, noch besser aber aus der graphischen Darstellung in der auf S. 369 stehenden Figur. Die Ordinaten geben hier die abgerundet berechnete Gröfse der Blitzgefahr für das betreffende Jahr an. Das periodische Zu- und Abnehmen der Blitzgefahr ist für das Königreich Sachsen ein sehr ausgeprägtes, viel auffallender, wie für Bayern. Der von Herrn Prof. v. Bezold vermuthete Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Blitzschläge bezw. dem Verlaufe der Blitzgefahr und dem Auftreten der Sonnenflecken findet hier nur theilweise Bestätigung. Wohl zeigt sich aber, wie auch im Allgemeinen zu erwarten ist, eine Gleichmäfsigkeit des Ganges der Blitzgefahr in benachbarten Ländertheilen; die für das Königreich Sachsen und die Provinz gleichen Namens geltenden Diagramme erweisen dies deutlich genug.

Dresden, April 1885.

Anzahl der eine Schadenvergütung erfordernden Blitzschläge und Gröfse der Blitzgefahr während der Jahre 1859 bis 1884.

Jahr	Anzahl der Blitzschläge			Gröfse der Blitzgefahr auf 1 Million Gebäude bezogen	
	zündende	kalte	insgesammt	roh	abgerundet
1859	48	16	64	102	—
1860	54	23	77	122	119
1861	55	26	81	128	112
1862	28	16	44	70	92
1863	46	18	64	101	95
1864	35	34	69	108	119
1865	72	30	102	160	142
1866	45	45	90	140	152
1867	49	60	109	169	170
1868	64	65	129	200	194
1869	28	41	69	106	145
1870	55	55	110	169	145
1871	42	47	89	137	142
1872	43	39	82	126	175
1873	107	98	205	312	231
1874	54	60	114	173	237
1875	80	113	193	290	243
1876	71	76	147	219	234
1877	56	85	141	208	194
1878	48	50	98	143	183
1879	63	102	165	239	228
1880	74	128	202	290	298
1881	80	179	259	370	304
1882	49	82	131	185	236
1883	45	101	146	205	260
1884	91	219	310	432	—

Ueber die beste Bewickelung der Dynamomaschinen.

Von Dr. O. Frölich.

Die Aufgabe, eine Dynamomaschine möglichst zweckmäfsig zu bewickeln, theilt sich naturgemäfs in zwei Theilaufgaben, die Bewickelung des Ankers und diejenige der Schenkel, welche unter sich durchaus verschieden sind.

Digitized by Google

Bei der **Bewickelung des Ankers** kommen hauptsächlich zwei Gesichtspunkte in Betracht, welche einander beinahe entgegengesetzt sind: nämlich die erzeugte elektrische Arbeit und die Funktionirung des Kommutators.

Wenn es sich nur darum handelte, bei gegebener Eisenkonstruktion und bei gegebener Geschwindigkeit des Ankers möglichst viel elektrische Arbeit zu erzeugen, so könnten der Wickelungsraum des Ankers und das Gewicht der Drahtwickelung nicht grofs genug gewählt werden. Der Konstrukteur bemerkt aber bald, dafs, je mehr Draht aufgewickelt wird, um so mehr auch die Funken am Kommutator und die Abnutzung von Bürsten und Kommutator steigen. Da nun die Rücksicht auf die Abnutzung eine praktisch schwerwiegende ist, sieht sich der Konstrukteur genöthigt, den Wickelungsraum des Ankers nicht gröfser zu nehmen, als es jene Rücksicht gestattet.

Wie grofs dieses Maximum des Wickelungsraumes sei, kann kaum Gegenstand einer allgemeinen Erörterung sein; denn dasselbe ist wesentlich abhängig von den individuellen Eigenschaften des betreffenden Maschinensystems. Hier können nur Versuche die richtige Antwort geben; jeder Maschinenkonstrukteur aber mufs sich durch diese Versuche durcharbeiten und kennt daher das für seine Fälle passende Mafs des Wickelungsraumes.

Wenn aber Wickelungsraum, Eisenkonstruktion und Geschwindigkeit gegeben sind, so ist auch die vom Anker zu erzeugende elektrische Arbeit bestimmt.

Denn nach unserer Bezeichnung (vgl. frühere Artikel) ist diese Arbeit

$$A = f\,M\,v\,J_a$$

(f Ankerkonstante, M Magnetismus, v Geschwindigkeit, J_a Strom im Anker). Nun ist aber

$$f = m_a\,l_a\,f_1\,,$$

wenn m_a die Anzahl der Ankerwindungen, l_a die Länge einer Ankerwindung, f_1 eine nur von der Eisenkonstruktion abhängige Konstante; ferner ist

$$J_a = i_a\,q_a\,,$$

wenn q_a der Querschnitt einer Ankerwindung, i_a der durch die Flächeneinheit des Querschnittes fliefsende Strom; man hat also:

$$A = m_a\,l_a\,q_a\,i_a\,f_1\,M\,v.$$

Es ist aber $m_a\,l_a\,q_a$ proportional g_a, dem Kupfergewichte der Ankerwickelung oder auch dem Wickelungsraume, die übrigen Gröfsen sind unabhängig von der Wickelung; also hängt die elektrische Arbeit des Ankers in Bezug auf die Wickelung nur vom Kupfergewicht oder vom Wickelungsraum und von dem durch die Flächeneinheit des Querschnitts fliefsenden Strom ab.

Die letztere Gröfse ist aber als gegeben zu betrachten; denn man wird dieselbe stets möglichst grofs wählen, um möglichst viel elektrische Arbeit zu erzielen, aber nicht gröfser, als es die Erwärmung zuläfst; es bildet sich daher auch in der Praxis für jedes Maschinensystem ein ganz bestimmter Werth für diese Gröfse heraus.

Hierbei können wir die Gröfse des Magnetismus M unberücksichtigt lassen, weil derselbe namentlich durch die Schenkel, nicht durch den Anker bestimmt wird.

Mit welcher Drahtsorte der Anker zu bewickeln ist, hängt von den speziellen Anforderungen ab, welche die Maschine erfüllen soll; durch den Wickelungsraum ist zwar die Arbeit, d. h. das Produkt der elektromotorischen Kraft und der Stromstärke, bestimmt, die Wahl eines dieser beiden Faktoren jedoch ist beliebig, der zweite Faktor ist durch den ersten und den Werth des Produktes bestimmt; ebenso verhält es sich mit Anzahl und Querschnitte der Windungen.

Man sieht also, dafs die Frage, wie eine Maschine zu bewickeln ist, gleichbedeutend ist mit der Frage, wie die Schenkel am besten zu bewickeln sind, wenn die Wickelung des Ankers gegeben ist, und in diesem Sinne werden wir dieselbe im Folgenden behandeln.

Die Eigenschaften der **Schenkelwickelung** unter allen möglichen Bedingungen zu untersuchen, würde dem wirklichen Bedürfnisse nicht entsprechen. Eine gute Schenkelwickelung ist diejenige, welche mit wenig Aufwand an Arbeit genügenden Magnetismus erzeugt; aber in Wirklichkeit hat man stets noch die weitere Bedingung zu erfüllen, dafs die Maschine nicht zu wenig mechanische Arbeit in elektrische umsetze. Die letztere Bedingung kann man auch dahin fassen, dafs die Tourenzahl des Ankers so hoch sei, als bei dauerndem Betriebe praktisch möglich ist, und ferner, dafs der Strom im Anker so stark sei, als die Stromwärme und die Funken am Kommutator erlauben.

Wir suchen daher zunächst die Bedingung für diejenige Schenkelwickelung einer Maschine, bei welcher die Stromwärme der Wickelung der Maschine ein Minimum ist im Verhältnisse zu der gesammten erzeugten elektrischen Arbeit, wenn die Eisenkonstruktion und die Wickelung des Ankers, die Geschwindigkeit des Ankers und die Stromstärke im Anker gegeben sind.

Aufserdem ist aber noch eine Beschränkung für das Kupfergewicht der Schenkelwickelung geboten; denn es leuchtet unmittelbar ein, dafs, wenn in dieser Beziehung keine Beschränkung herrscht, diejenige Schenkelwickelung die beste ist, bei welcher der Drahtquerschnitt möglichst grofs ist. Wir fügen daher den obigen Bedingungen noch diejenige hinzu, dafs für

Digitized by Google

die Schenkelwickelung die Stromstärke für die Flächeneinheit des Drahtquerschnittes (i_s) gegeben sei, wie dies bereits beim Anker als gegeben angenommen wurde.

Wir behandeln nun die gestellte Aufgabe unter den angegebenen Bedingungen für eine **Maschine mit direkter Wickelung.**

Die Gröfse, die ein Minimum werden soll, ist der Verlust von elektrischer Arbeit in der Maschine:

$$V_e = \frac{J_a^2 (a + d)}{J_a^2 (a + d + u)} = \frac{a + d}{a + d + u},$$

wo a, d, u bezw. die Widerstände des Ankers, der Schenkel und des äufseren Kreises bedeuten.

Hier ist jedoch u, der Widerstand des äufseren Kreises, dadurch bestimmt, dafs die Stromstärke einen bestimmten Werth haben soll. Es ist

$$J_a = \frac{f v}{a + d + u} - \frac{1}{\mu m_d},$$

woraus

$$a + d + u = \frac{f v}{J_a + \frac{1}{\mu m_d}},$$

wo m_d die Anzahl der Schenkelwindungen, μ die Magnetisirungskonstante einer Schenkelwindung bedeuten.

Nun ist aber

$$d = c \frac{m_d}{q_d},$$

wenn

$$c = \frac{l_s}{1{,}06 \times k};$$

hier bedeuten: l_s die mittlere Länge einer Schenkelwindung, k die Leitungsfähigkeit des Kupfers im Verhältnisse zum Quecksilber; c ist der Widerstand (in Ohm) einer Schenkelwindung von mittlerer Länge vom Querschnitt 1 (Quadratmillimeter).

Es ist also

$$m_d = \frac{q_d d}{c} = \frac{J_a}{c i_s} d, \quad \text{da} \quad J_a = i_s q_d,$$

und

$$a + d + u = \frac{f v}{J_a + \frac{c i_s}{\mu J_a d}}$$

und

$$V_e = \frac{1}{f v} (a + d) \left(J_a + \frac{c i_s}{\mu J_a d} \right).$$

Differenzirt man V nach d und setzt gleich Null, so kommt

$$0 = J_a + \frac{c i_s}{\mu J_a d} - \frac{c i_s}{\mu J_a} \frac{a + d}{d^2},$$

oder

$$0 = J_a - \frac{c i_s}{\mu J_a} \frac{a}{d^2},$$

woraus

$$1) \qquad d = \frac{a}{J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}}.$$

Diese einfache Formel zeigt zunächst, dafs die unter den vorliegenden Umständen beste direkte Wickelung weder von der Ankerkonstante f, noch von der Geschwindigkeit v abhängt.

Um diese beste Wickelung zu berechnen, müssen folgende Gröfsen bekannt sein:

der Ankerwiderstand a;

die Konstante c, welche aus jeder beliebigen Schenkelwickelung sich berechnen läfst;

die Magnetisirungskonstante μ.

Die letztere wird erhalten, indem man für irgend eine Versuchswickelung die Stromkurve und aus dieser die Gröfse μm_d (nach früherer Bezeichnung einfach m_d) bestimmt.

Die Formel ergiebt ferner, dafs es ganz von der Eisenkonstruktion der Schenkel abhängt, ob bei dieser besten Wickelung der Schenkelwiderstand d gröfser oder kleiner als der Ankerwiderstand a ausfällt.

Wir führen nun den Ausdruck für d in die übrigen Formeln ein, um die bei dieser Wickelung auftretenden Verhältnisse kennen zu lernen.

Für die Windungszahl m_d hat man:

$$2) \qquad m_d = \frac{J_a}{c i_s} d = \frac{1}{\mu} \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}};$$

für u erhält man:

$$3) \qquad u = \frac{f v \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}}{1 + J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}} - a \left(1 + \frac{1}{J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}} \right).$$

Aus 1) und 2) folgt:

$$d \,.\, m_d = \frac{a}{\mu J_a}, \quad \text{also } \mu m_d J_a = \frac{a}{d},$$

und man hat für den Magnetismus M:

$$4) \qquad M = \frac{\mu m_d J_a}{1 + \mu m_d J_a} = \frac{a}{a + d}.$$

Der Magnetismus ist also bei dieser (besten) Wickelung gleich dem Verhältnisse der Widerstände des Ankers und der ganzen Maschine; haben Schenkel und Anker gleiche Widerstände, so ist der Magnetismus gleich $\frac{1}{2}$.

Will man die elektrischen Gröfsen der Maschine aus den direkt gegebenen Gröfsen a, J_a, μ, d berechnen, so thut man am besten, zunächst den Magnetismus M durch diese Gröfsen und dann die gesuchten Gröfsen durch M auszudrücken.

Digitized by Google

Man erhält:

$$5)\qquad M = \frac{J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c\, i_s}}}{1 + J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c\, i_s}}},$$

$$6)\qquad \begin{cases} E = f v M \\ P = f v M - \frac{a J_a}{M} \\ u = \frac{f v M}{J_a} - \frac{a}{M} \\ A = E J_a = J_a f v M \\ V_e = \frac{a + d}{a + d + u} = \frac{a J_a}{f v} \frac{1}{M^2}; \end{cases}$$

man kann also sämmtliche Gröfsen, deren Kenntnifs interessirt, auf einfache Weise zum Voraus berechnen.

Drückt man das Verhältnifs V_e der Stromwärme der Maschine zu derjenigen des ganzen Kreises in den ursprünglichen Gröfsen aus, so kommt schliefslich:

$$7)\qquad V_e = \frac{a J_a}{f v} \left(1 + \frac{1}{J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c\, i_s}}} \right)^2.$$

Obschon die gegebenen Formeln für die praktischen Rechnungen völlig genügen, möchten wir noch einige Formeln beifügen, welche man durch Einführung derjenigen Wickelung erhält, für welche beim Strome J_a der Magnetismus $= \frac{1}{2}$, also $\mu\, m_d J_a = 1$ ist, während der Drahtquerschnitt stets der dem Strome J_a entsprechende bleibt.

Diese Wickelung, deren Daten sich berechnen lassen, sobald die Konstante μ bekannt ist, habe den Widerstand δ und die Windungszahl m_δ. Es ist alsdann für eine beliebige Wickelung *(d)*:

$$m_d = m_\delta \frac{d}{\delta}, \quad \mu\, m_\delta J_a = 1, \quad \mu J_a = \frac{1}{m_\delta},$$

also

$$\mu\, m_d J_a = \frac{d}{\delta}$$

und

$$8)\qquad M = \frac{\mu\, m_d J_a}{1 + \mu\, m_d J_a} = \frac{d}{\delta + d}.$$

Dieser Satz gilt, wohlgemerkt, allgemein, nicht nur für die beste Wickelung; nach demselben ist der Magnetismus gleich dem Verhältnisse des Widerstandes der Schenkelwickelung zu der Summe desselben Widerstandes und desjenigen der Schenkelwickelung für den Magnetismus $\frac{1}{2}$.

Führen wir nun die Gröfsen der Schenkelwickelung für den Magnetismus $\frac{1}{2}$ ein in die Ausdrücke für die beste Wickelung.

Setzt man in die Formel $d = \frac{a}{\mu\, m_d J_a}$ den Ausdruck $\mu\, m_d J_a = \frac{d}{\delta}$ ein, so kommt:

$$9)\qquad d = \sqrt{a \delta};$$

der Schenkelwiderstand der besten Wickelung ist gleich dem geometrischen Mittel aus Ankerwiderstand und dem Schenkelwiderstande für den Magnetismus $\frac{1}{2}$.

Für den Magnetismus (bei der besten Wickelung) erhält man aus der Formel 4):

$$10)\qquad M = \frac{\sqrt{\frac{a}{\delta}}}{1 + \sqrt{\frac{a}{\delta}}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{\delta} + \sqrt{a}};$$

ferner für das Verhältnifs V_e aus 5):

$$11)\qquad V_e = \frac{a J_a}{f v} \left(1 + \sqrt{\frac{\delta}{a}} \right)^2.$$

Wir sehen also auch hier wieder, welche Klarheit und zum Theil überraschende Einfachheit die Formeln erhalten, wenn man die dem Magnetismus $\frac{1}{2}$ entsprechenden Gröfsen einführt.

Wir betrachten nun die **Nebenschlufswickelung.**

Es seien auch hier wieder die folgenden Gröfsen gegeben: der Ankerstrom J_a, die Geschwindigkeit v, der Ankerwiderstand a und die Stromstärke i_s für die Flächeneinheit des Querschnittes der Schenkelwickelung.

Den Widerstand, den die parallel geschalteten Zweige der Nebenschlufswickelung *(n)* und des äufseren Widerstandes *(u)* darbieten, bezeichnen wir mit w (früher $[u, n]$), so dafs:

$$w = \frac{1}{\frac{1}{u} + \frac{1}{n}}.$$

Der Querschnitt q_n der Schenkelwickelung ist durch die angegebenen Bedingungen nicht unmittelbar bestimmt, wie bei der direkten Wickelung. Wir drücken denselben durch w und n aus; es ist

$$J_n = q_n i_s = J_a \frac{w}{n},$$

also

$$q_n = \frac{w}{n} \frac{J_a}{i_s}.$$

Für den Ankerstrom J_a hat man

$$J_a = \frac{f v}{a + w} - \frac{1}{\mu\, m_n} \frac{n}{w}.$$

Der Widerstand n der Nebenschlufswickelung ist aber, wenn l_s die mittlere Länge einer

Digitized by Google

Schenkelwindung, k die Leitungsfähigkeit des Kupfers im Verhältnisse zum Quecksilber:

$$n = \frac{1}{k} \frac{l_s m_n}{q_n}$$

in Siemens'schen Einheiten und

$$n = \frac{1}{1{,}06 \times k} \frac{l_s m_n}{q_n}$$

in Ohm; wir setzen wieder

$$\frac{l_s}{1{,}06 \times k} = c,$$

so dafs

$$n = c \frac{m_n}{q_n},$$

also:

$$m_n = \frac{n q_n}{c} = \frac{J_a w}{c i_s}.$$

Setzen wir m_n in den Ausdruck für J_a ein, so kommt:

$$J_a = \frac{f v}{a + w} - \frac{c i_s}{\mu J_a} \frac{n}{w^2}$$

und

$$n = w^2 \frac{\mu J_a}{c i_s} \left(\frac{f v}{a + w} - J_a \right).$$

Das Verhältnifs (V_e) der Stromwärme der Maschine zur gesammten elektrischen Arbeit ist

$$V_e = \frac{J_a^2 . a + J_n^2 n}{J_a^2 (a + w)}$$

oder, da $J_n = J_a \frac{w}{n}$,

$$V_e = \frac{a + \frac{w^2}{n}}{a + w}.$$

Drücken wir hierin n durch w nach der oben erhaltenen Formel aus, so erhalten wir:

$$V_e = \frac{a}{a + w} + \frac{c i_s}{\mu J_a} \frac{1}{a + w} \frac{1}{\frac{f v}{a + w} - J_a}$$

oder

$$V_e = \frac{a}{a + w} + \frac{c i_s}{\mu J_a} \frac{1}{f v - J_a (a + w)}.$$

Differenziren wir V_e nach w und setzen gleich Null, so wird:

$$\frac{d V_e}{d w} = - \frac{a}{(a + w)^2} + \frac{c i_s}{\mu} \frac{1}{(f v - J_a [a + w])^2} = 0,$$

woraus

$$\left(\frac{f v}{a + w} - J_a \right)^2 = \frac{c i_s}{\mu a},$$

$$\frac{f v}{a + w} = J_a + \sqrt{\frac{c i_s}{\mu a}},$$

$$a + w = \frac{f v}{J_a + \sqrt{\frac{c i_s}{\mu a}}}$$

oder

$$12) \qquad a + w = \frac{f v \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}}{1 + J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}}.$$

Wenn man u und n, die Bestandtheile von w, unmittelbar durch die gegebenen Gröfsen ausdrückt, verliert man an Uebersichtlichkeit; es ist zweckmäfsiger, u und n durch w auszudrücken, das sich nach Formel 12) aus den gegebenen Gröfsen berechnen läfst.

Man erhält auf diesem Wege

$$\frac{f v}{a + w} - J_a = \frac{1}{\sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}},$$

also

$$n = w^2 \frac{\mu J_a}{c i_s} \left(\frac{f v}{a + w} - J_a \right)$$

$$= w^2 \frac{\mu J_a}{c i_s} \sqrt{\frac{c i_s}{\mu a}}$$

oder

$$13) \qquad n = \frac{w^2}{a} J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}};$$

ferner, da

$$u = \frac{1}{\frac{1}{w} - \frac{1}{n}},$$

$$14) \qquad u = \frac{w}{1 - \frac{a}{w} \frac{1}{J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}}}.$$

Die Windungszahl m_n und der Querschnitt q_n werden:

$$15) \quad m_n = w \frac{J_a}{c i_s}; \qquad q_n = \frac{a}{w i_s} \frac{1}{\sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}}.$$

Aus Formeln 12), 13) und 15) geht hervor, dafs die beste Nebenschlufswickelung von der Geschwindigkeit abhängt, was bei der besten direkten Wickelung nicht der Fall war.

Für den Magnetismus M bei der besten Nebenschlufswickelung erhält man, da

$$M = \frac{J_a}{f v} (a + w),$$

$$16) \qquad M = \frac{J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}}{1 + J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}}.$$

Digitized by Google

Drückt man die übrigen Gröfsen durch M aus, ähnlich wie oben bei der direkten Wickelung, so kommt:

$$17)\quad \begin{cases} E = f\,v\,M \\ P = f\,v\,M - a\,J_a \\ J = J_a\left(1 - \dfrac{w}{n}\right) \\ A = E\,J_a = J_a f\,v\,M \\ V_e = \dfrac{a\,J_a}{f\,v}\,\dfrac{1}{M^2}, \end{cases}$$

wo J der Strom im äufseren Kreise.

Wir fügen noch die Ableitung der letzten Gleichung hinzu:

$$V_e = \frac{a}{a+w} + \frac{w^2}{n}\,\frac{1}{a+w}$$

$$= \frac{a}{a+w} + \frac{c\,i_s}{\mu\,J_a}\,\frac{1}{f\,v - J_a(a+w)};$$

da

$$f\,v - J_a(a+w) = \frac{f\,v}{1 + J_a\sqrt{\dfrac{\mu\,a}{c\,i_s}}},$$

wird

$$V_e = \frac{a}{f\,v\sqrt{\dfrac{\mu\,a}{c\,i_s}}}\left(1 + J_a\sqrt{\frac{\mu\,a}{c\,i_s}}\right)$$

$$+ \frac{c\,i_s}{\mu\,J_a f\,v}\left(1 + J_a\sqrt{\frac{\mu\,a}{c\,i_s}}\right)$$

$$= \frac{a\,J_a}{f\,v} + 2\,\frac{a}{f\,v\sqrt{\dfrac{\mu\,a}{c\,i_s}}} + \frac{a}{J_a f\,v}\,\frac{c\,i_s}{\mu\,a}$$

und

$$V_e = \frac{a\,J_a}{f\,v}\left(1 + \frac{1}{J_a\sqrt{\dfrac{\mu\,a}{c\,i_s}}}\right)^2$$

$$= \frac{a\,J_a}{f\,v}\,\frac{1}{M^2}.$$

Wir stellen uns nun die Frage, welche von den beiden besten Wickelungen, die direkte oder die Nebenschlufswickelung, weniger Arbeit verbrauche, und suchen überhaupt die für beide Wickelungen erhaltenen Resultate zu vergleichen.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die Formeln 16) und 5), so ergiebt sich, dafs bei beiden besten Wickelungen der Magnetismus gleich ist; da aber ferner in beiden Fällen

$$V_e = \frac{a\,J_a}{f\,v}\,\frac{1}{M^2},$$

so ist auch der Verlust an elektrischer Arbeit derselbe; dasselbe gilt von der elektromotorischen Kraft $(E = f\,v\,M)$, der gesammten elektrischen Arbeit $(A_e = E\,J_a = f\,v\,M\,.\,J)$, der äufseren elektrischen Arbeit $(P\,J = A_e\,[1 - V_e])$ und vom Gesammtwiderstande des Stromkreises $(a + d + u$ bezw. $a + w)$.

Auch das Kupfergewicht in beiden Wickelungen ist gleich, wie schon daraus hervorgeht, dafs die Stromwärme in den Schenkeln und die Stromstärke für die Einheit des Drahtquerschnittes gleich sind.

Unterschiede sind nur vorhanden bei der Polspannung P und dem äufseren Strom J, ferner im äufseren Widerstand u.

Der Ankerstrom J_a ist in beiden Fällen gleich; der äufsere Strom ist bei der direkten Wickelung gleich dem Ankerstrome, bei der Nebenschlufswickelung dagegen kleiner; da aber das Produkt $P\,J$ oder die Polarbeit in beiden Fällen gleich ist, so müssen die Polspannung P und der äufsere Widerstand u bei der Nebenschlufswickelung höher sein als bei der direkten Wickelung.

Bis auf diesen Unterschied in Polspannung und äufserem Strom wirken also beide Wickelungen gleich.

Diese Vergleichung setzt uns auch in den Stand, unsere Betrachtung auf die **gemischte Wickelung** auszudehnen.

Wie in meinem Aufsatz über gemischte Wickelung für konstante Polspannung gezeigt ist, geht man bei der Bestimmung einer solchen Wickelung von einer gegebenen Nebenschlufswickelung aus.

Die Forderung der möglichst konstanten Polspannung liefert alsdann eine gewisse Bedingung für die direkte Wickelung; dieselbe genügt jedoch nicht, um dieselbe vollständig zu bestimmen, sondern es mufs noch eine zweite Bedingung hinzutreten, welche man beliebig wählen kann. Hieraus erhellt, dafs für die beiden Wickelungen eine Bedingung frei gewählt werden darf. Man kann daher für beide Wickelungen die Forderung aufstellen, dafs die Summe der Stromwärmen in denselben gleich dem Minimum seien, welches durch die obigen Betrachtungen für die beste direkte oder Nebenschlufswickelung gefunden wurde, und ferner, dafs sich diese Stromwärme auf die beiden Wickelungen im Verhältnifs der von ihnen ausgefüllten Wickelungsräume vertheilt.

Durch diese, auf alle gemischten Wickelungen anwendbare Bemerkung werden daher auch die gemischten Wickelungen in unsere Betrachtung eingefügt. —

Wir stellen uns nun weiter die Frage, ob man nicht noch günstigere Verhältnisse erzielen kann, wenn man für die Werthe derjenigen Gröfsen, die wir bisher als gegeben annahmen, eine passende Wahl trifft. Wenn der Anker und die Eisenkonstruktion der Schenkel

Digitized by Google

gegeben sind, so kann man für die Geschwindigkeit (v), den Ankerstrom (J_a) und den Strom für die Flächeneinheit des Querschnittes der Schenkelwindungen (i_s) beliebige Werthe wählen; es wird nur aus praktischen Gründen verlangt, dafs sie gewisse Maximalwerthe nicht übersteigen.

Betrachtet man die aus 7) abgeleitete Formel:

$$18)\quad V_e = \frac{1}{f\,v}\left(a\,J_a + 2\sqrt{\frac{a\,c\,i_s}{\mu}} + \frac{c\,i_s}{\mu\,J_a}\right),$$

so ergiebt sich, dafs der Verlust an elektrischer Arbeit um so kleiner ist:

je kleiner der Ankerwiderstand a,

je gröfser die Ankerkonstante f,

je kleiner der Widerstand einer Schenkelwindung vom Querschnitt 1, d. h. c,

je kleiner die Stromstärke für die Flächeneinheit des Querschnittes der Schenkelwindungen i_s,

je gröfser die Magnetisirungskonstante μ,

je gröfser die Geschwindigkeit v.

Die Frage ist also beantwortet in Bezug auf alle vorkommenden Gröfsen bis auf die Stromstärke J_a, während der Verlust V_e in Bezug auf alle anderen Gröfsen bei den Werthen Null oder Unendlich ein Minimum hat, existirt in Bezug auf die Stromstärke ein Minimum bei einem bestimmten endlichen Werthe.

Differenzirt man V_e nach J_a und setzt gleich Null, so erhält man, wenn J_a' der dem Minimum von V_e entsprechende Werth von J_a,

$$0 = a - \frac{c\,i_s}{\mu\,J_a'^2},$$

woraus

$$19)\quad J_a' = \sqrt{\frac{c\,i_s}{\mu\,a}}.$$

Setzt man diesen Werth in 8) ein, so kommt:

$$20)\quad V_e = \frac{4\,a\sqrt{\frac{c\,i_s}{\mu\,a}}}{f\,v}.$$

Dies ist also der Minimalwerth von V_e, den man durch passende Wahl der Stromstärke erhalten kann. Liegt der durch 19) bestimmte Werth von J_a' über dem praktisch möglichen Maximum der Stromstärke, so kann man praktisch von dieser Betrachtung keinen Gebrauch machen; ist jedoch die Stromstärke kleiner als das praktische Maximum, so wird auch die von der Maschine gelieferte elektrische Arbeit kleiner.

Ich möchte diesen Zustand der Dynamomaschine den **idealen Zustand** nennen, den durch die Formeln 1) bis 17) charakterisirten dagegen den **Normalzustand** der Maschine. Der ideale Zustand ist dadurch charakterisirt, dafs der Verlust an elektrischer Arbeit (Stromwärme) in der Maschine im Verhältnisse zu der gesammten elektrischen Arbeit der möglichst geringe ist, noch geringer als im Normalzustande.

Im **idealen Zustand** ist der Magnetismus $= \frac{1}{2}$; denn wenn

$$J_a' = \sqrt{\frac{c\,i_s}{\mu\,a}},$$

so ist

$$M = \frac{J_a'\sqrt{\frac{\mu\,a}{c\,i_s}}}{1 + J_a'\sqrt{\frac{\mu\,a}{c\,i_s}}} = \frac{1}{2};$$

der Gesammtwiderstand W des Stromkreises ($a + d + u$ bei direkter Wickelung, $a + w$ bei Nebenschlufswickelung) ist (vgl. 3) und 12):

$$21)\quad W = \frac{f\,v\sqrt{\frac{\mu\,a}{c\,i_s}}}{1 + J_a'\sqrt{\frac{\mu\,a}{c\,i_s}}} = \frac{1}{2}\,\frac{f\,v}{J_a'};$$

$f\,v$ ist die elektromotorische Kraft für den Magnetismus 1, das Verhältnifs $\frac{f\,v}{J_a'}$ ist ein Widerstand, W ist gleich der Hälfte dieses Widerstandes.

Für die Schenkelwickelung im idealen Zustande kann man direkte Wickelung oder Nebenschlufswickelung wählen.

Bei direkter Wickelung ist der Widerstand der Schenkel (d) gleich dem Widerstande des Ankers (a); dies folgt aus 1).

Der äufsere Widerstand u ist:

$$u = \frac{1}{2}\,\frac{f\,v}{J_a'} - 2\,a = W - 2\,a;$$

die elektromotorische Kraft ist die Hälfte der gröfstmöglichen (bei $M = 1$), nämlich

$$E = \tfrac{1}{2}\,f\,v,$$

die gesammte elektrische Arbeit ist:

$$E\,J_a' = \tfrac{1}{2}\,f\,v\,J_a',$$

die elektrische Arbeit an den Polen:

$$P\,J_a' = \tfrac{1}{2}\,f\,v\,J_a' - 2\,a\,J_a'^2,$$

die Polspannung P:

$$P = \tfrac{1}{2}\,f\,v - 2\,a\,J_a'.$$

Bei Nebenschlufswickelung ist der Gesammtwiderstand:

$$W = a + w = \frac{1}{2}\,\frac{f\,v}{J_a'}; \qquad w = W - a,$$

ferner der Widerstand der Nebenschlufswickelung:

$$n = \frac{w^2}{a}\,J_a'\sqrt{\frac{\mu\,a}{c\,i_s}} = \frac{w^2}{a}$$

Digitized by Google

oder

$$n = \frac{1}{a}(W - a)^2,$$

und der äufsere Widerstand:

$$u = \frac{w}{1 - \frac{a}{w} \frac{1}{J_a' \sqrt{\frac{\mu a}{c i_s}}}} = \frac{w}{1 - \frac{a}{w}}$$

oder

$$u = \frac{(W - a)^2}{W - 2a}.$$

Die elektromotorische Kraft, die gesammte elektrische Arbeit und die elektrische Arbeit an den Polen sind, wie bei der direkten Wickelung:

$$E = \tfrac{1}{2} f v; \qquad E J_a' = \tfrac{1}{2} f v J_a';$$
$$P J' = \tfrac{1}{2} f v J_a' - 2 a J_a'^2;$$

die Polspannung P jedoch ist:

$$P = \tfrac{1}{2} f v - a J_a',$$

und der äufsere Strom J':

$$J' = J_a' - \frac{a J_a'}{\frac{1}{2} f v - a J_a'}.$$

Wir haben nun die Frage des Verlustes an elektrischer Arbeit vollständig diskutirt, aber uns noch nicht vergewissert, ob dadurch auch die Frage des Gesammtarbeitsverlustes entschieden ist.

Bevor ich hierauf eingehe, möchte ich einige Bezeichnungen feststellen.

Seit der Münchener elektrischen Ausstellung ist öfter die Bezeichnung »Güteverhältnifs« gebraucht worden; ich halte dieselbe für keine glückliche, theils weil die Güte selbst ein Verhältnifs ist, theils weil die Einführung eines neuen Wortes nicht nothwendig ist.

Der Arbeitsverlust in der Dynamomaschine besteht: 1. aus den mechanischen Arbeitsverlusten durch Zapfen- und Bürstenreibung und durch Luftwiderstand, und ferner aus dem durch die im Eisen zirkulirenden Induktionsströme verursachten Verluste; 2. aus der Stromwärme im Anker und Schenkel; ich bezeichne den ersteren Verlust als Leergang *(L)*, den letzteren als Stromwärme der Maschine *(S_m)*.

Als Nutzeffekt pflegt man in der Mechanik das Verhältnifs derjenigen Arbeit, welche ein Apparat leistet, zu der vom Apparate verbrauchten Arbeit zu bezeichnen.

Bei der elektrischen Kraftübertragung bezeichnet man schlechthin als Nutzeffekt oder als mechanischen Nutzeffekt das Verhältnifs der geleisteten mechanischen Arbeit zu der verbrauchten, als elektrischen Nutzeffekt das Verhältnifs der entsprechenden elektrischen Arbeiten.

Bei einer elektrische Arbeit leistenden Maschine scheint es mir daher durchaus zweckmäfsig, als Nutzeffekt *(N)* das Verhältnifs der an den Polen geleisteten elektrischen Arbeit zu der an der Riemscheibe verbrauchten mechanischen Arbeit zu bezeichnen, ferner als elektrischen Nutzeffekt *(N_e)* das Verhältnifs der geleisteten elektrischen Arbeit (Polarbeit) zu der gesammten, in der Maschine erzeugten elektrischen Arbeit.

Es sei:

A die gesammte verbrauchte mechanische Arbeit;

$A_e = E J_a$ die gesammte erzeugte elektrische Arbeit;

A_u die äufsere, an den Polen erzeugte elektrische Arbeit (Polarbeit);

L die Leergangsarbeit;

S_m die Stromwärme in der Maschine;

N der Nutzeffekt;

N_e der elektrische Nutzeffekt; ferner

V das Verhältnifs des Arbeitsverlustes in der Maschine zu der mechanischen Gesammtarbeit A;

V_e das Verhältnifs der Stromwärme in der Maschine zu der elektrischen Gesammtarbeit A_e; dann ist:

$$N = \frac{A_u}{A}, \qquad N_e = \frac{A_u}{A_e},$$

$$1 - N = V = \frac{A - A_u}{A} = \frac{S_m + L}{A},$$

$$1 - N_e = V_e = \frac{A_e - A_u}{A_e} = \frac{S_m}{A_e}.$$

Der bisher betrachtete Verlust V_e enthält also nicht den Gesammtarbeitsverlust in der Maschine, sondern nur einen Theil, und es fragt sich, ob unsere Minimumsbetrachtungen auch für den Gesammtverlust richtig sind oder nicht.

Die Leergangsarbeit L besteht, wenigstens bei gröfseren Maschinen, hauptsächlich in der von den Induktionsströmen im Eisen des Ankers verbrauchten Arbeit; bei kleinen Maschinen sind allerdings die mechanischen Reibungen von wesentlichem Belang, bei gröfseren Maschinen jedoch, die wir hier namentlich im Auge haben, nicht.

Wir können daher setzen:

$$L = l_1 i^2,$$

wenn i der Induktionsstrom im Eisen des Ankers, l_1 ein Koëffizient; i ist aber proportional $M v$, also:

$$L = l' M^2 v^2 = l J_a^2 W^2,$$

wenn W der Gesammtwiderstand des Stromkreises, l', l Koëffizienten. Es ist daher der Gesammtverlust:

$$V = \frac{L + S_m}{L + A_e} = \frac{l J_a^2 W^2 + J_a^2 a + J_s^2 s}{l J_a^2 W^2 + J_a^2 W},$$

Digitized by Google

wenn s der Widerstand der Schenkel, J_s der Strom in den Schenkeln.

Hier kann im Nenner $l J_a^2 W^2$ gegenüber $J_a^2 W$ vernachlässigt werden; es ist daher; wenn man beachtet, dafs das früher betrachtete V_e

$$V_e = \frac{J_a^2 a + J_s^2 s}{J_a^2 W},$$

22) $$V = l W + V_e.$$

Von V_e wissen wir, dafs es bei gegebener Stromstärke ein Minimum bei einer bestimmten Schenkelwickelung zeigt, und dafs ferner ein noch günstigeres Minimum existirt, wenn aufser der Schenkelwickelung noch die Stromstärke verfügbar ist.

Anders verhält sich das von den Induktionsströmen herrührende erste Glied $l W$.

Drückt man, bei direkter Wickelung, $l W$ durch die beim Normalzustande gegebenen Gröfsen und durch d aus, so kommt:

$$l W = \frac{l f v}{J_a + \frac{1}{\mu m_d}} = \frac{l f v}{J_a + \frac{c i_s}{\mu q_d} \frac{1}{J_a d}}.$$

Hieraus ist ersichtlich, dafs das Verhältnifs der Leergangsarbeit zur Gesammtarbeit stets zunimmt mit wachsendem d oder mit wachsender Windungsanzahl m_d; dieselbe besitzt also kein Minimum in Bezug auf die Schenkelwickelung (abgesehen von $d = o$).

Nimmt man dagegen, wie beim idealen Zustande, den Strom J_a als variabel an, so findet man, dafs das obige Verhältnifs ein Maximum besitzt bei dem Werthe:

$$J_a = \sqrt{\frac{c i_s}{\mu d}}.$$

Es ergiebt sich also im Allgemeinen, dafs die Hinzuziehung der Leergangsarbeit unsere Betrachtungen wesentlich verändern würde, und zwar um so mehr, je gröfser die Leergangsarbeit im Verhältnifs zu der Stromwärme der Maschine ist.

Es hindert nichts, die ganze Betrachtung streng durchzuführen; wir verzichten jedoch darauf, weil dieselbe wenig praktischen Werth haben würde, theils weil sie erheblich komplizirtere Resultate ergiebt und zur praktischen Anwendung doch meist die Kenntnifs der Konstanten l fehlt, theils weil es durchaus möglich ist und von jedem Konstrukteur immer mehr angestrebt wird, die Leergangsarbeit, wenigstens bei gröfseren Maschinen, so gering zu machen, dafs ihr Einflufs vernachlässigt werden kann.

Die Stromwärme verhält sich anders: sie mufs stets vorhanden sein, so lange überhaupt Strom erzeugt wird, und mufs sogar aus praktischen Gründen stets einen erheblichen Werth besitzen.

Unsere Betrachtungen, die uns zu dem normalen und dem idealen Zustande der Maschine geführt haben, beziehen sich also auf einen Fall, der dem augenblicklichen Stande der Konstruktionen nicht genau entspricht, welchen aber die Konstruktion zu erreichen strebt und in gewissen Fällen auch beinahe erreicht hat. —

Wir gehen nun zur Berechnung von praktischen Beispielen an Maschinen von Siemens & Halske über; ich bemerke jedoch, dafs die hier behandelten Maschinentypen bei dieser Firma nicht mehr gebräuchlich sind. (Die Stromstärken sind in Ampère, die Spannungen in Volt, die Widerstände in Ohm angegeben, die Geschwindigkeiten in Touren für die Minute, die Querschnitte in Quadratmillimetern.)

(Schlufs folgt.)

Studie über das Verhalten verschieden gewickelter ringförmiger Elektromagnete.

Von Dr. HERMANN HAMMERL, Privatdozent in Innsbruck.

Ein Magnet, dessen Axe eine in sich geschlossene Kurve bildet, kann entweder in der Weise magnetisirenden Kräften unterworfen werden, dafs die magnetischen Momente aller auf einander folgenden Theilchen gleich sind, in welchem Falle bekanntlich der Ringmagnet keine magnetischen Wirkungen nach aufsen ausübt und überhaupt kein freier Magnetismus auftritt; oder die magnetisirende Kraft ist nicht gleichmäfsig vertheilt, die Momente der auf einander folgenden Theilchen sind verschieden und der Ringmagnet zeigt freien Magnetismus.

So z. B. tritt freier Magnetismus in einem Eisenringe G, Fig. 2, auf, wenn derselbe mit einer in sich geschlossenen Spirale versehen ist und ein Strom bei a zugeführt und von der diametral gegenüberliegenden Stelle b abgeführt wird. Der Strom theilt sich bei a, durchläuft die links- und rechtsseitige Hälfte der Spirale und vereinigt sich in b, wodurch bei a und b die Pole entstehen.

Ein Eisenring A, Fig. 3, kann auch in der Weise in einen Magnet verwandelt werden, dafs man nur an zwei diametral gegenüberliegenden Stellen, c und d, Spulen anbringt, die entweder neben oder hinter einander geschaltet sind. Ist das erstere der Fall, so unterscheidet sich die Wickelung des Ringes A von der des Ringes G nur dadurch, dafs die einzelnen Windungen der Spirale auf einen engen Raum des Ringes zusammengedrängt bezw. zu einem Spulenpaar vereinigt sind.

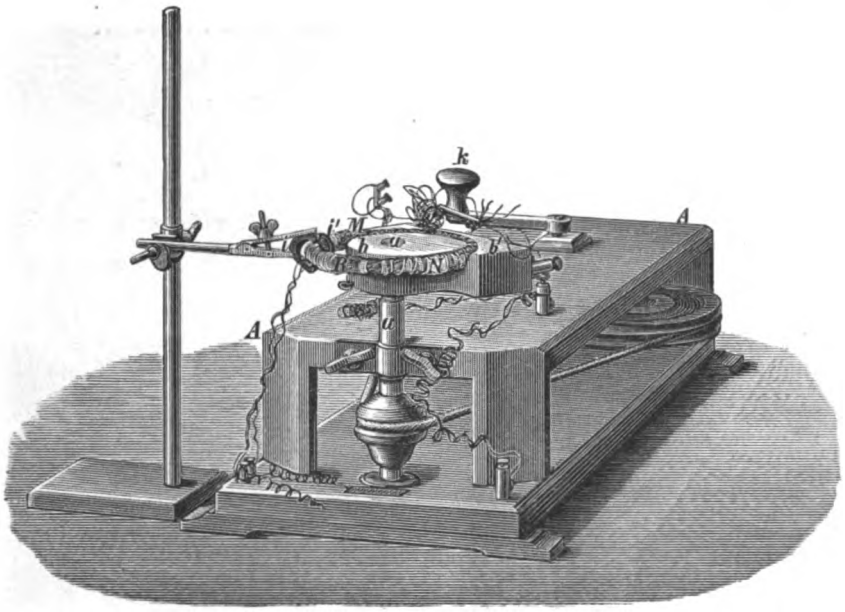
Digitized by Google

Endlich kann ein Eisenring auch mit mehreren solchen Spulenpaaren versehen sein, die gleichmäfsig auf dem Ringe vertheilt sind. Das temporäre magnetische Moment des Ringes wird in diesem Falle von der Art und Weise abhängen, wie diese Spulenpaare zur Magnetisirung des Ringes verwendet werden.

Die ganze Untersuchung, die ich mit so gewickelten weichen Eisenringen durchgeführt habe, läfst sich in folgende Messungen zergliedern:

1. Ueber relative Werthe der magnetischen temporären Momente verschieden gewickelter Ringmagnete:
   a) Bestimmung des magnetischen Momentes eines nach Gramme'scher Art gewickelten Ringmagnetes;
   b) Bestimmung des magnetischen Momentes eines mit einem Spulenpaare versehenen Ringes bei denselben magnetisirenden Kräften wie bei a);
   c) Bestimmung des Einflusses der Spulenbreite auf das magnetische Moment des Ringes.
2. Ueber die Stärke des temporären Momentes, wenn der Ring mit 6 Spulenpaaren versehen und dieselben gruppenweise zur Magnetisirung des Ringes verwendet werden.
3. Bestimmung der Aenderung des temporären magnetischen Momentes bei sukzessiver Einschaltung der 6 Spulenpaare in den Stromkreis:
   a) wenn die magnetisirende Kraft in demselben Verhältnisse wächst, wie die Zahl der sukzessive eingeschalteten Spulenpaare,
   b) wenn die magnetisirende Kraft konstant bleibt,
   c) wenn die magnetisirende Kraft nach irgend einem anderen Gesetze sich ändert.
4. Bestimmung des Einflusses der Lageänderung eines Spulenpaares auf das magnetische temporäre Moment des Ringes.
5. Versuche mit einem Ringmagnet:
   a) enthaltend 3 gleichmäfsig vertheilte Spulenpaare,
   b) enthaltend 9 gleichmäfsig vertheilte Spulenpaare.

Fig. 1.



Methode der Untersuchung.

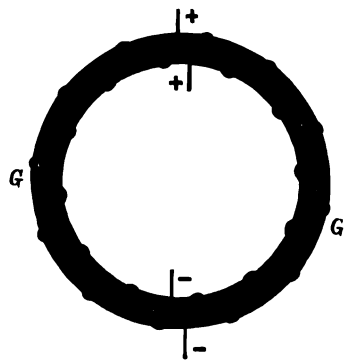
Zur Bestimmung der Stärke des freien Magnetismus in einem Ringmagnete kann man im Allgemeinen dieselben Methoden benutzen, die bei der Untersuchung geradliniger Elektromagnete in Anwendung kommen.

Die für einen geradlinigen Stab aufgestellten Formeln zur Berechnung des magnetischen Momentes aus der Ablenkung einer Bussole in einer der beiden Hauptlagen sind jedoch nicht ohne Weiteres auf die Ringmagnete anwendbar. In vielen Fällen wurde die Stärke des temporären Magnetismus durch den Induktionsstrom gemessen, der in einer Induktionsspule entsteht, wenn der den Ringmagnet magnetisirende Strom geöffnet oder geschlossen wurde. Diese Methode ist aber nicht einwurfsfrei, man erhält gewöhnlich zu grofse Werthe für das temporäre Moment beim Schliefsen und sehr verschiedene Werthe beim Oeffnen des Stromes.

Digitized by Google

Ich habe daher die Stärke des temporären magnetischen Momentes aus dem Integralinduktionsstrome bestimmt, der in einer Induktionsspule entsteht, wenn die nord- oder südmagnetische Hälfte des Ringmagnetes durch dieselbe hindurchbewegt wird. Zu diesem Zwecke war der Versuchsring mit einer kleinen Induktionsspule versehen, so dafs, wenn die eine, z. B. die südmagnetische, Hälfte des Ringes *R* von *M* bis *N*, Fig. 1, durch die befestigte Induktionsspule *i i'* hindurchgedreht wurde, in der Spule ein Induktionsstrom entstand, dessen Intensität ein Mafs für die Stärke des vorhande-

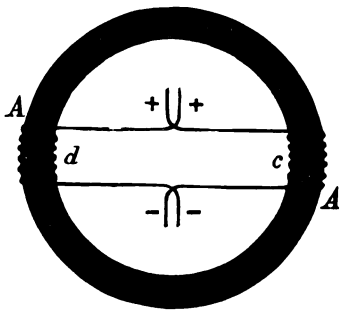
Fig. 2.



nen temporären magnetischen Momentes des Ringmagnetes gab.

Ich bediente mich zur Ausführung der Versuche einer gewöhnlichen Rotationsmaschine *A*,

Fig. 3.

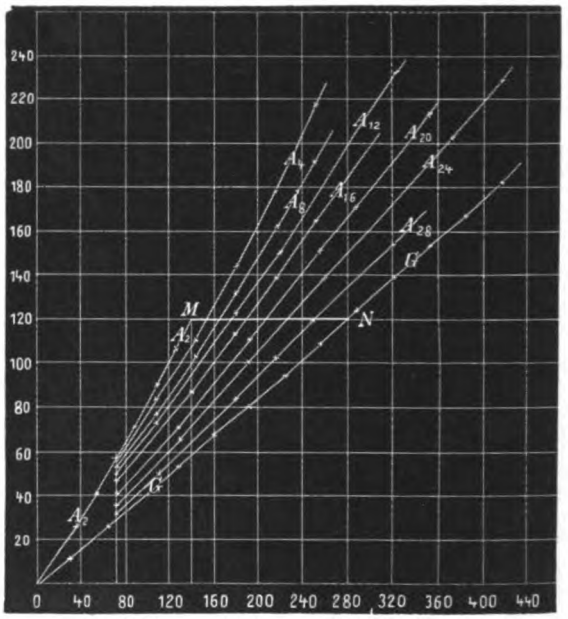


auf deren Axe *a*, Fig. 1, ein passend geformtes Holzstück *b b'* aufgesetzt war, in das eine Nuth eingedreht war, in die der Eisenring *R* hineingelegt und darin vermittelst einer Messingschraube befestigt werden konnte. Die Kurbel *k* der Rotationsmaschine befand sich zwischen zwei Anschlagstellen, so dafs bei der Drehung von der einen zur anderen gerade die Hälfte des Ringmagnetes die Induktionsspule passirte. Der dabei auftretende Summenstrom wurde nach der ballistischen Methode vermittelst eines Spiegelgalvanometers ohne Dämpfung gemessen; ich konnte nämlich bei der äufserst kurzen Dauer des Induktionsstromes die Stärke desselben dem Sinus des halben Ausschlagswinkels und wegen der Kleinheit desselben direkt dem zuerst erfolgten Skalenausschlage proportional setzen, zudem es sich hier nicht um absolute, sondern nur um relative Werthe handelt.

Um die Wirkung des magnetisirenden Stromes allein auf die Induktionsspule eliminiren zu können, wurde immer ein Holzring auf dieselbe Art wie der Eisenring gewickelt und mit einer ganz gleichen Induktionsspule versehen.

Die Versuche mit dem Holzringe bei den Stromstärken, bei welchen die Versuche mit dem Eisenring ausgeführt waren, ergaben dann die Wirkung des Stromes für sich auf die Induktionsspule, die dann von der Gesammt-

Fig. 4.



wirkung des Stromes und des gebildeten Magnetes in Abzug kam.

Als Stromquelle zur Magnetisirung der Ringe dienten Bunsen-Elemente; in den Stromkreis war aufser der Magnetisirungsspirale bezw. Spulenpaares noch ein Rheostat und eine Tangentenbussole eingeschaltet. Die gewünschte Stromstärke in der Magnetisirungsspirale wurde in der Weise erzielt, dafs vor Beginn jeder Versuchsreihe der gesammte Widerstand des Rheostaten eingeschaltet war und dann durch allmäliges Ausschalten desselben die Stromstärke allmählich vergröfsert wurde, bis die Tangentenbussole den gewünschten Ausschlagswinkel anzeigte. Tangentenbussole und Spiegelgalvanometer waren natürlich von dem Ringmagnete genügend weit entfernt, um von den Polen des letzteren nicht beeinflufst zu werden.

Der nach jeder Versuchsreihe in dem Ringe zurückgebliebene remanente Magnetismus wurde

Digitized by Google

vor Beginn einer neuen, durch einen entsprechend gerichteten Strom vernichtet, was dadurch konstatirt wurde, dafs das Galvanometer keinen Ausschlag anzeigte, als der Ring die Induktionsspule passirte.

1. Ueber die relativen Werthe der magnetischen Momente verschieden gewickelter Elektromagnete.

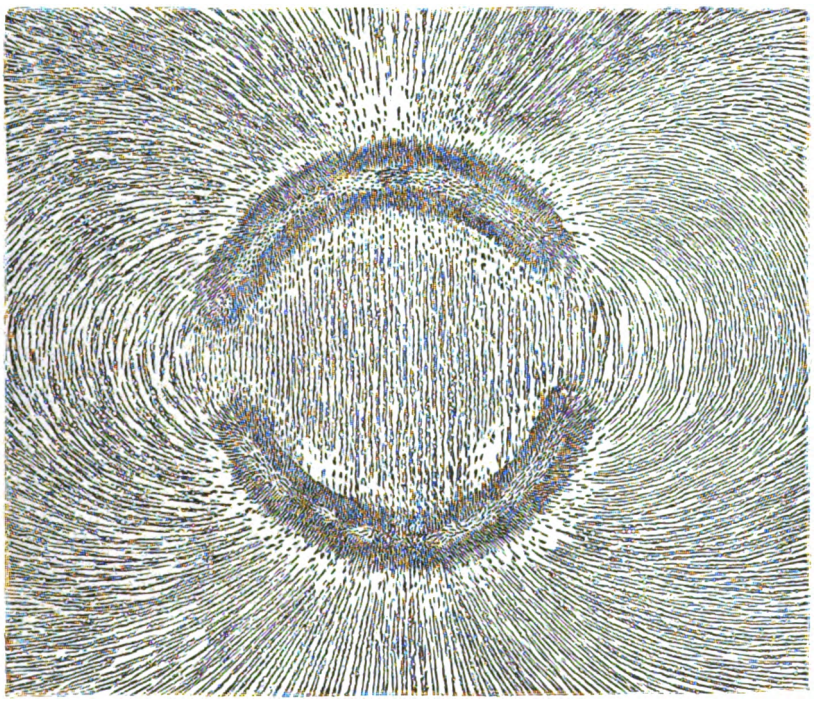
a) Zwei weiche Eisenringe von gleicher Gröfse mit einem inneren Durchmesser von 13 cm und einem äufseren von 14 cm und von gleichem Gewichte = 244,5 g waren mit gleich grofsen Induktionsspulen versehen, bei welchen der Querschnitt, die Länge des aufgewickelten Drahtes und die Anzahl der Windungen einander gleich waren.

lesenen ist, so ist für die abgelesene Stromstärke J die magnetisirende Kraft $K = \frac{J}{2} \times n$, wenn n die Anzahl der Windungen auf dem Ringe bedeutet.

Ist s der Skalenausschlag am Galvanometer, sobald der Ring G magnetisirt die Induktionsspule passirt, s' der für den Ring A, so sind s und s' den Intensitäten der entstandenen Induktionsströme proportional, geben somit ein Mafs für die bei gleichen magnetisirenden Kräften auftretenden temporären magnetischen Momente in den beiden Ringen.

Die magnetisirenden Kräfte K und die dazugehörigen Skalenausschläge s und s' waren folgende:

Fig. 5.



Bevor ich zur Vergleichung der temporären Momente verschieden gewickelter Ringmagnete überging, untersuchte ich, ob wohl diese Ringe bei gleicher magnetisirender Kraft und gleichartiger Wickelung denselben temporären Magnetismus annehmen; es wurde daher sowohl Ring G als Ring A nach Gramme'scher Art, Fig. 2, mit Drahtwindungen versehen. Die Wirkung des vom Drahte gebildeten Längsstromes wurde immer durch einen zurückkehrenden Drahtumlauf kompensirt und die freien Drahtenden so auf dem Umfange des Ringes zurückgebunden, dafs immer diejenige Hälfte des Ringes die Induktionsspule ungehindert passiren konnte, wo der ganze Nord- oder Südmagnetismus entstand.

Da die Stromstärke in jeder Windung gleich der Hälfte der an der Tangentenbussole abge-

K = 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 256, 288, 320, 352, 384, 416;
s = 13, 26,5, 39,5, 53,5, 68, 81, 94, 109, 124, 139, 153, 167, 182;
s' = 11,6, 24,9, 38, 52,5, 67,6, 80,5, 93, 108, 123,5, 138, 152, 166, 181,2.

Man sieht aus diesen Zahlenwerthen, dafs zwar der Ring A immer einen etwas schwächeren temporären Magnetismus annahm als der Ring G, es sind jedoch die Unterschiede sehr gering. Es ist schwierig, zwei vollständig gleich weiche Eisenringe herzustellen.

Die durch diese Versuche erhaltene Beziehung zwischen magnetisirender Kraft und Skalenausschlag, wenn der Eisenring nach Gramme'scher Art gewickelt ist, stellt graphisch die Linie G-G in Fig. 4, S. 382 dar. Es sind die magnetisirenden Kräfte als Abszissen und die für den Ring G

Digitized by Google

erhaltenen Skalenausschläge s als Ordinaten aufgetragen.

Im Anfange nimmt das temporäre Moment etwas stärker zu als die magnetisirende Kraft, wird dann derselben proportional und würde bei noch gröfseren magnetisirenden Kräften wieder abnehmen. Die genaue Beziehung stellt jedoch diese Linie nicht dar, weil ich ja statt der Sinusse der halben Ausschlagswinkel einfach die Skalenausschläge genommen habe, was jedoch hier zur Vergleichung der magnetischen Momente vollkommen genügt.

b) Es wurden nun nach Zerstörung des zurückgebliebenen remanenten Magnetismus die auf dem ganzen Ring A verbreiteten Windungen zu einem Spulenpaare nach Art Fig. 3 vereinigt, so dafs die Breite einer Spule nur $\frac{1}{36}$ des Umfanges des Ringes betrug, also beide diametral gegenüberstehende $\frac{2}{36}$ desselben einnahmen.

Die beiden Spulen waren neben einander geschaltet wie die links- und rechtsseitige Hälfte der Windungen auf dem Ringe G.

Bezeichnet σ_2 den Skalenausschlag, K die magnetisirende Kraft, so erhielt ich folgende zusammengehörige Werthe:

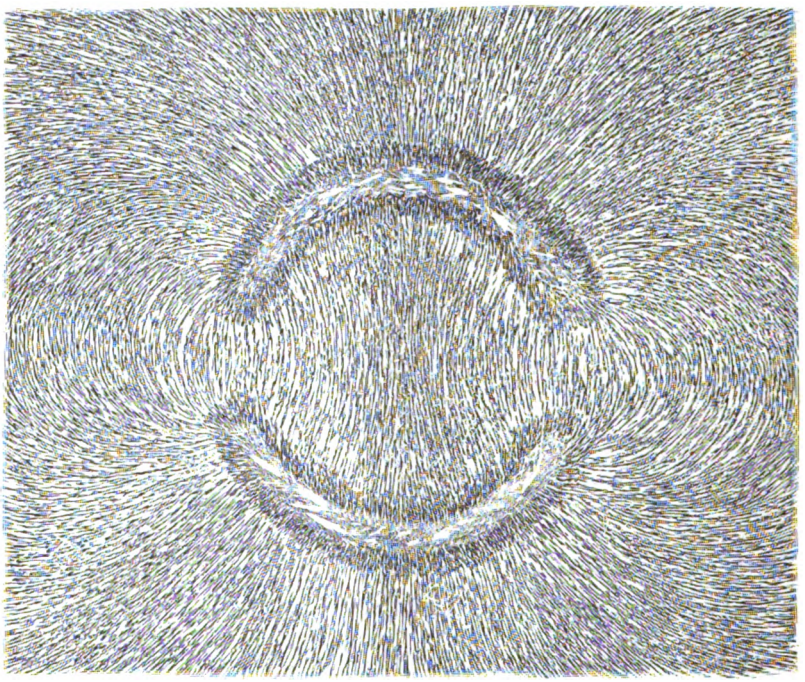
$K = 36, 54, 72, 90, 108, 126;$

$\sigma_2 = 26{,}5, 41, 57, 72, 90, 107.$

Graphisch dargestellt sind diese Werthe in der Fig. 4 durch die Linie A_2. Die erhaltenen Skalenausschläge, somit auch die temporären Momente sind jetzt doppelt so grofs als die des Ringes G bei denselben magnetisirenden Kräften. Das Verhältnifs von $\frac{\sigma_2}{s}$ ist im Mittel gleich 2, trotzdem dafs der Ring A bei gleichartiger Wickelung ein etwas geringeres temporäres Moment angenommen hat. Dieses Ergebnifs der Versuche ist leicht einzusehen, da ja bei der Wickelung nach Fig. 3 alle einzelnen Windungen in demselben Sinne wirken, während bei der Gramme'schen Wickelung das nicht der Fall ist, wenn man die Wirkung jeder einzelnen Windung für sich betrachtet.

c) Es lag nun nahe, zu untersuchen, wie sich das temporäre Moment des Ringes A ändert, wenn die Breite der Spulen fortwährend gröfser wird, so dafs die Wickelung schliefslich in die Gramme'sche übergeht.

Fig. 6.



Bei einer zweiten Versuchsreihe waren daher die auf dem Ring A enthaltenen Windungen zu einem solchen Spulenpaar vereinigt, dafs die Breite einer Spule $\frac{2}{36}$, beide zusammen $\frac{4}{36}$ des Umfanges des Ringes einnahmen. Die erhaltenen Skalenausschläge σ_4 mit den dazugehörigen magnetisirenden Kräften sind in der folgenden Tabelle unter Rubrik A_4 aufgeführt.

Bei der dritten Versuchsreihe war die Breite der beiden Spulen $\frac{8}{36}$, bei der vierten $\frac{12}{36}$, bei der fünften $\frac{16}{36}$, bei der sechsten $\frac{20}{36}$, bei der siebenten $\frac{24}{36}$ und bei der achten $\frac{28}{36}$ des Umfanges des Ringes.

Die erhaltenen Skalenauschläge σ_8, σ_{12}, σ_{16}, σ_{20}, σ_{24}, σ_{28} und die dazugehörigen magnetisirenden Kräfte sind unter den Rubriken A_8, A_{12}, A_{16}, A_{20}, A_{24} und A_{28} in der Tabelle aufgeführt.

Digitized by Google

A_4		A_8		A_{12}		A_{16}		A_{20}		A_{24}		A_{28}	
K	σ_4	K	σ_8	K	σ_{12}	K	σ_{16}	K	σ_{20}	K	σ_{24}	K	σ_{28}
72	55	72	52,5	72	50	72	46,5	72	41,5	72	36,5	72	32,5
108	84	108	76,5	108	73,5	140	87,5	128	72	130	66	108	49,5
144	111	144	103	180	123	180	114	192	111	192	101	180	84
180	144	180	132	220	151	216	139	256	152	260	139	216	103
216	178	216	162,5	280	199	252	165	288	171	372	204	250	120
252	217	252	192	324	232	310	205	352	213	416	228	320	154

Graphisch dargestellt sind die Versuche in Fig. 4 durch die Linien A_4, A_8, A_{12}, A_{16}, A_{20}, A_{24} und A_{28}.

Das temporäre magnetische Moment für den Ring A ist also immer gröfser als das für den Ring G, und zwar um so gröfser, je kleiner die Breite der Spule ist. Je mehr man die nach Gramme'scher Art auf dem Ring enthaltenen Windungen zu einem Spulenpaare zusammendrängt, desto gröfser ist bei gleichbleibender magnetisirender Kraft das erzeugte temporäre Moment des Ringes. Um ein gewisses magnetisches temporäres Moment bezw. Skalenausschlag zu erhalten, mufs ich um so gröfsere magnetisirende Kräfte anwenden, je mehr die Windungen auf dem Ring ausgebreitet sind. Z. B. geben mir die Schnittpunkte der Linie M-N mit den Linien A (Fig. 4) die magnetisirenden Kräfte an, die ich bei verschiedener Spulenbreite anwenden mufs, damit ich ein dem Skalenausschlage 120 entsprechendes Moment erhalte.

Es ist somit bei einem Ringmagnete das temporäre Moment nicht blos von der magnetisirenden Kraft allein abhängig, sondern auch von der Lage der einzelnen magnetisirenden Windungen.

Der Unterschied der beiden magnetischen Ringe G und A läfst sich auch noch in der Weise zeigen, dafs man dieselben auf Eisenfeile einwirken läfst; Fig. 5 zeigt die Kraftlinien, die entstehen, wenn ein nach Grammescher Art gewickelter Ring im magnetisirten Zustand auf die auf ein Kartonblatt gestreute Eisenfeile einwirkt. Die Kraftlinien sind in diesem Falle innerhalb des Ringes gerade Linien, die von dem einen Pole zum anderen sich erstrecken.

Fig. 6 zeigt die Kraftlinien, wenn der vermittelst eines Spulenpaares magnetisirte Ring auf die Eisenfeile einwirkt. Hier sind die Kraftlinien nicht mehr gerade, sondern gekrümmt, so dafs eine Induktionsspule dieselben sowohl innerhalb als aufserhalb des Ringes überall senkrecht durchschneiden würde, wenn der Ring durch dieselbe hindurchgedreht wird. Je mehr man die Breite der Spulen vergröfsert, desto gestreckter werden die Linien, bis sie endlich gerade werden, wenn die Breite einer Spule gleich dem halben Ringumfange geworden ist.

(Schlufs folgt.)

Sir William Thomsons Heberschreibapparat (Siphon Recorder).

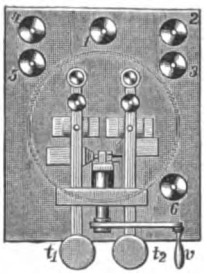
Von Dr. A. Tobler in Zürich.

(Schlufs von Seite 239.)

IV. Die Einschaltung des Apparates.

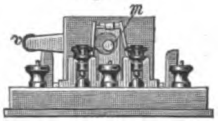
Als Zeichengeber kann ein gewöhnlicher Doppeltaster [1]) oder auch der Taster von Saunders [2]) benutzt werden; die Vereinigte deutsche Telegraphengesellschaft verwendet auf ihrem 894 Seemeilen (1 654 km) langen Emden-Valentia-Kabel den in Fig. 13

Fig. 13.



(Grundrifs) und 14 (Hinteransicht) in $\frac{1}{5}$ natürlicher Gröfse dargestellten Dickenson'schen Schlüssel. Bei diesem sehr zweckmäfsigen

Fig. 14.



Apparate sind Taster und Umschalter, welch letzterer jedesmal beim Uebergange vom Senden zum Empfangen und umgekehrt verstellt werden mufs, vereinigt. Die Anordnung der beiden Tasterhebel ergiebt sich sofort aus Fig. 13. Die beiden Lager sind von einander getrennt, dagegen stehen je die beiden Ruhe-

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1884, S. 74, Fig. 2.
[2]) Ebendaselbst, 1884, S. 75, Fig. 3.

Digitized by Google

und Arbeitskontakte (vgl. Fig. 15) mit einander in Verbindung. Zwischen den Hebeln befindet sich der Umschalter, welcher aus einer horizontal gelagerten Welle mit Kurbel *v* besteht. Diese Welle trägt ein breites Ebonitexzenter *m* (Fig. 14), das bei der Lage der Kurbel, wie sie Fig. 13 darstellt, zwei von einander isolirte bezw. mit dem Lager des rechten Tasters und mit der Klemme 6 verbundene platinirte Federn zur Seite drückt und einer dritten auf der anderen Seite der Welle befindlichen Feder das Anliegen an einem mit Klemme 1 verbundenen Metallbocke gestattet. Wird die Kurbel *v* nach links übergelegt, d. h. um 180° gedreht, so tritt die letztgenannte Feder aufser Berührung mit dem Bocke, während die beiden anderen mit ihm Kontakt machen; dabei werden während eines von der Schnelligkeit des Umlegens abhängigen Zeitraumes alle drei Federn mit dem Bocke verbunden. Die eben beschriebenen Theile sind, wie in Fig. 13 angedeutet, durch eine mit Glasdeckel versehene Messingdose, aus welcher nur der Griff der Kurbel und die beiden Tasterknöpfe hervortreten, geschützt.

Fig. 15 stellt die Schaltung des Gebers und Empfängers dar.

Betrachten wir zunächst die beiden Kurbelrheostate U_1 und U_2, welche (vgl. Fig. 2) an der linken Seite des die Mouse-Mill tragenden Gestelles angebracht sind.

U_2 enthält vier Widerstände von je 500 Ohm, welche einen Nebenschlufs zur Drahtrolle *S* des Recorders bilden. Wie bekannt, ruft die Drehung eines in sich geschlossenen Stromleiters in einem magnetischen Felde Induktionsströme in ersterem hervor, die der Drehung des Leiters entgegenwirken. Thomson hat diese Thatsache benutzt, um der Rolle *S* eine regulirbare Dämpfung zu geben; indem man die Kurbel auf den ersten, zweiten, dritten und vierten Kontaktknopf rückt, schaltet man nach und nach 500, 1 000, 1 500 und 2 000 Ohm als Nebenschlufs ein; da nun die Stärke des induzirten Gegenstromes vom Widerstande des Schliefsungskreises abhängt, wird bei 500 die Dämpfung am stärksten, bei 2 000 am schwächsten ausfallen.

Man hält es ferner mehr aus administrativen als aus technischen Gründen für angezeigt, den Empfänger der gebenden Station das Telegramm gleichfalls aufzeichnen zu lassen. Das Einströmen der Elektrizität in den Kabelanfang erfolgt indessen mit grofser Heftigkeit, so dafs ein unmittelbares Einschalten des Empfängers zwischen Batterie und Kabel bezw. Kondensator nicht möglich ist; man hat deshalb dafür zu sorgen, dafs nur ein kleiner Bruchtheil des abgehenden Stromes die Windungen des Empfängers durchlaufe. Wie sofort gezeigt werden wird, theilt sich der abgehende Strom zwischen der Drahtrolle *S*, dem Nebenschlusse U_2 und einem zweiten Kurbelrheostaten U_1, welcher vier Rollen zu 1, 1,5, 2 und 3 Ohm enthält.

Fig. 15.

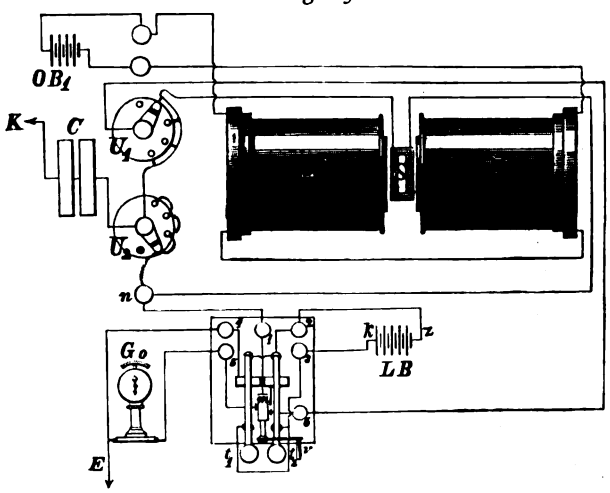
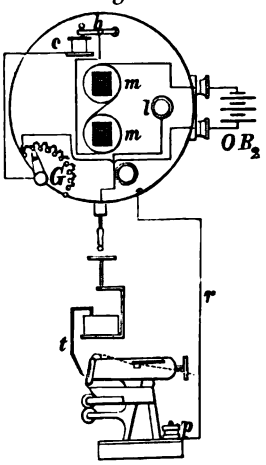


Fig. 16.



In der Lage »Empfangen«, welche Fig. 15 darstellt, schlägt der aus dem Kabel *K* bezw. dem Kondensator *C* kommende Strom folgenden Weg ein: ein Theil geht über U_2, ein anderer durch die Drahtrolle *S*; beide vereinigen sich bei der Klemme *n* und gehen über den Bock des Tasterumschalters *m* am linken Federkontakte durch das (für gewöhnlich mittels einer Stöpselvorrichtung kurz geschlossene) Spiegelgalvanometer G_0 zur Erde.

Dreht man die Umschaltekurbel *v* nach links, so kommt der Tasterbock aufser Berührung mit der links liegenden Feder und legen sich die beiden Federn rechts an denselben. Wird nun z. B. die rechte Taste t_2 gedrückt, so nimmt der Strom der Linienbatterie *L B* folgenden Weg: Pol *k*, Arbeitskontakt von t_2,

Digitized by Google

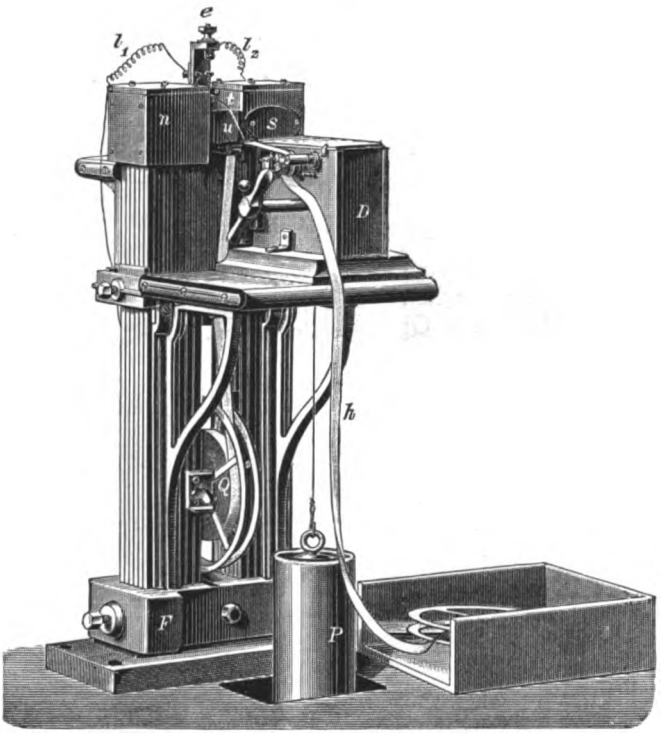
Lager von t_2, durch die obere Feder in den Bock des Umschalters, Klemme 1 und theilt sich nach der Rolle S und dem Nebenschlusse U_2, worauf er in die innere Belegung des Kondensators C tritt. Von der unteren Feder des Umschalters gelangt aber ein Zweigstrom über U_1 direkt nach C; da nun der Gesammtwiderstand des letzteren Stromkreises nach dem oben Gesagten viel kleiner ist als der kombinirte von S und U_2, so empfängt der Stromkreis von S und U_2 nur einen geringen Bruchtheil des abgehenden Stromes.

Ich habe am anderen Orte[1]) erwähnt, dafs bei dieser Schaltung die Vorgänge im wesentlichen folgende sind:

der Kontakt zwischen Batterie und Kondensator bezw. Kabel nur ganz kurze Zeit, so beschleunigen die beim Loslassen der Taste in **A** und **B** zur Erde fliefsenden Strömungen nur die Rückkehr der Rollen der Empfänger in die Ruhelage, ohne dafs letztere nach der anderen Seite der Mittellinie hin überschritten wird. Drückt man die zweite Taste des Doppelschlüssels, so sind die elektrischen Vorgänge dieselben, nur haben sämmtliche Ströme jetzt entgegengesetzte Vorzeichen.

Es wurde weiter oben bemerkt, dafs beim Umlegen der Kurbel v alle drei Federn für einen Moment mit dem Bocke verbunden seien; eine noch in C befindliche Ladung kann des-

Fig. 17.



Wird auf der einen Station **A** die mit dem + Pol der Batterie verbundene Taste gedrückt, so verdichtet sich auf der inneren Belegung des Kondensators C der gebenden Station positive Elektrizität, auf der äufseren, mit dem Kabel verbundenen Belegung negative, es fliefst positive Elektrizität durch das Kabel nach der Station **B** in die äufsere Belegung des dortigen Kondensators, wobei auf der inneren, durch den Empfänger mit der Erde verbundenen Belegung negative Elektrizität verdichtet wird. Diese letztere Strömung bewirkt, dafs die Rolle des Empfängers in **B** abgelenkt wird; diejenige des miteingeschalteten Empfängers in **A** wurde schon etwas früher beeinflufst. Dauert nun

halb, beim Uebergange vom Senden zum Empfangen, zum weitaus gröfsten Theile über U_1, Bock und linke Feder zur Erde abfliefsen.

Das Spiegelgalvanometer G_0 dient lediglich als Reserveempfänger für den Fall einer Beschädigung des Recorders; seine Konstruktion, sowie diejenige des eine Kapazität von 60 bis 130 Mikrofarad enthaltenden Kondensators C habe ich s. Z. ausführlich beschrieben[1]).

Die Linienbatterie $L\,B$ besteht aus Minotto- oder Siemens-Halske-Elementen, welche sich bekanntlich durch ihre sehr konstante elektromotorische Kraft auszeichnen. Von den beiden Ortsbatterien $O\,B_1$ und $O\,B_2$ dient erstere zur Erregung der Elektromagnete M, M; ihr Strom-

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1884, S. 75.

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1884, S. 74 ff.

Digitized by Google

kreis kann durch Drehung des kleinen Hebels *g* (Fig. 2) geöffnet und geschlossen werden; in der Regel genügen sechs bis acht der von Thomson eigens für diesen Zweck konstruirten Trogelemente. Jedes Element befindet sich in einem flachen, quadratischen Holztroge von ungefähr 50 cm Seitenlänge und 4 cm Tiefe. Die Elektromotoren sind Kupfer und Zink in Lösungen von Kupfervitriol bezw. Zinkvitriol, die durch ihr verschiedenes spezifisches Gewicht von einander getrennt gehalten sind. Die gitterförmige Zinkelektrode ist mit Pergamentpapier umhüllt und durch vier kleine Würfel aus Stein, auf denen sie ruht, von der auf dem Boden des Holztroges liegenden Kupferplatte isolirt. Der Widerstand eines solchen Elementes soll 0,1 Ohm nicht übersteigen; nähere Angaben über die Behandlung der Trogbatterien, sowie über das zur Messung ihrer Konstanten benutzte Galvanometer findet man u. A. in der Ternant'schen Schrift. Beim älteren Modelle des Recorders konnten die Elektromagnetspulen *M*, *M* mit Hülfe eines besonderen Umschalters nach Belieben hinter einander oder parallel geschaltet werden; die neuere Form besitzt diese Einrichtung nicht mehr, beide Spulen sind vielmehr bleibend hinter einander geschaltet, und der Widerstand jeder Spule beträgt 8 Ohm.

Fig. 16 stellt den Stromlauf in der Mouse-Mill dar, der nach dem früher Gesagten ohne weitere Erläuterung verständlich sein dürfte; es sei nur noch erwähnt, dafs der kleine Hebel *G*, durch dessen Drehung Widerstände aus- und eingeschaltet werden, zur Regulirung der Drehungsgeschwindigkeit dient. Die den Motor betreibende Batterie $O\,B_2$ besteht aus 3 bis 4 Trogelementen.

In neuester Zeit hat Thomson, gemäfs seiner ursprünglichen Idee[1]), die Elektromagnete *M*, *M* durch Stahlmagnete zu ersetzen gesucht und aufserdem bei den für ganz kurze Kabel bestimmten Apparaten die Mouse-Mill weggelassen; in diesem Falle mufs natürlich die Spitze des Hebers den Papierstreifen berühren, um ein regelmäfsiges Ausfliefsen zu ermöglichen. Fig. 17 stellt einen solchen vereinfachten Apparat dar[2]). Der Heber *t* ist direkt an der Drahtrolle, welche durch Drehung der Schraube bei *e* gehoben und gesenkt werden kann, befestigt. *u* ist der Farbekasten, *n*, *s* sind die mit eisernen Schuhen versehenen Pole eines grofsen, aus vielen dünnen Stäben zusammengesetzten Hufeisenstahlmagnetes. Die Fortbewegung des von der Rolle *Q* kommenden Papierstreifens geschieht durch ein in dem Kasten *D* befindliches Laufwerk mit Gewicht *P*.

Dem Vernehmen nach steht dieser Apparat auf dem der Eastern Telegraph Company gehörigen Marseille-Bona-Kabel (Länge 844 Seemeilen) im Betrieb; ebenso bedient sich die französische Regierung desselben, und zwar zunächst auf den zwei Marseille mit Algier verbindenden Kabeln; eine allgemeine Verwendung ist für die im Bau begriffenen langen unterirdischen Linien in Aussicht genommen.

Immerhin hat es den Anschein, als ob bei den für lange Kabel bestimmten Apparaten die Anwendung der Stahlmagnete nicht ganz befriedigt habe; der Recorder mit Elektromagnet bietet eben den grofsen Vortheil, dafs man auf Erfordern die Kraft des magnetischen Feldes verstärken kann.

Zum Schlusse mag noch an einem einer gefälligen Mittheilung der Direktion der Vereinigten deutschen Telegraphengesellschaft entnommenen Beispiele die bedeutende Leistungsfähigkeit des Recorders gezeigt werden.

Auf dem schon erwähnten Emden-Valentia-Kabel befördert man in den frequenten Betriebsstunden mit Leichtigkeit 60 bis 70 Telegramme in der Stunde. Einer der Beamten hat sogar im Monat November vorigen Jahres in einer Stunde 86 Telegramme befördert, eine Leistung, die sich noch erhöht haben würde, wenn nicht eine Pause von 6 Minuten eingetreten wäre, während welcher keine Telegramme vorlagen. Dies zeigt, was ein tüchtiger Beamter mit dem gewöhnlichen Doppeltaster, selbst bei mäfsigem Arbeitstempo, auf einem langen Kabel zu leisten vermag.

Ueber sekundäre Generatoren und Transformatoren.

Von RICHARD RÜHLMANN.

(Fortsetzung von S. 294.)

Nachdem wir in den beiden vorhergehenden Artikeln die Einrichtung und Wirkungsweise der Apparate besprochen haben, welche die Verwirklichung des Gedankens möglich machen, hochgespannte Wechselströme durch Induktionswirkungen in Ströme niedrigerer Spannung umzusetzen, wenden wir uns heute dazu, die Elektrizitätsvertheilungssysteme zu behandeln, welche auf der Benutzung dieser Apparate beruhen.

Zunächst wird es dazu erforderlich sein, auf einige Eigenthümlichkeiten hinzuweisen, welche mit den der Konstruktion der Apparate zu Grunde liegenden Prinzipien zusammenhängen. Einer gefälligen Mittheilung der Firma Ganz & Co. in Budapest entnehmen wir einige Formeln, welche gestatten, sich durch eine erste

---

[1]) Englisches Patent vom 23. Juli 1867, No. 2147. — Vgl. auch Elektrotechnische Zeitschrift, 1883, S. 524.

[2]) Diese Figur ist nach einer Photographie, welche ich Herrn James White in Glasgow verdanke, angefertigt. Das gröfsere Modell, für Kabel von mittlerer Länge bestimmt, ist mit einer oberhalb auf einem Gestell angebrachten Mouse-Mill versehen.

Digitized by Google

Annäherung ein Bild von den Vorgängen in diesen Transformationsapparaten zu machen.

Bezeichnet nämlich E_1 die Potentialdifferenz an den Klemmen der primären Spirale eines Transformationsapparates, i_1 und i_2 die Stromintensitäten in der primären und sekundären Spirale, e_1 die elektromotorische Gegenkraft der primären Spirale und e_2 die elektromotorische Kraft in der sekundären Spirale während der Induktion, ferner r_1 und r_2 die Widerstände in beiden Spiralen und R den äufseren Widerstand im Stromkreise der sekundären Spirale, dann gelten in erster roher Annäherung nach den Kirchhoff'schen Gesetzen die Formeln:

$$E_1 - e_1 - r_1 \cdot i_1 = 0,$$

und

$$e_2 - (R + r_2) \cdot i_2 = 0.$$

Weil aber r_1 und r_2 verhältnifsmäfsig kleine Werthe sind, so können in einer ersten rohen Annäherung die Produkte $r_1 \cdot i_1$ und $r_2 \cdot i_2$ vernachlässigt werden. Dadurch ergiebt sich näherungsweise:

$$E_1 = e_1 \quad \text{und} \quad e_2 = R \cdot i_2.$$

Da ferner in Folge der symmetrischen Konstruktion der Transformatoren die Induktionswirkung in jeder einzelnen Windung beider Spiralen nahezu gleich grofs wird, so ist, wenn man mit ε die in einer einzelnen Windung induzirte elektromotorische Kraft und mit n_1 die Anzahl der Windungen der primären Spirale und mit n_2 die der sekundären Spirale bezeichnet:

$$e_1 = n_1 \cdot \varepsilon \quad \text{und} \quad e_2 = n_2 \cdot \varepsilon.$$

Hieraus folgt:

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad \text{oder} \quad \frac{E_1}{e_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

und

$$E_1 = \frac{n_1}{n_2} \cdot R \cdot i_2.$$

Hierin ist $\frac{n_1}{n_2}$ ein von der Konstruktion bezw. der Schaltung der sekundären Windungen abhängiger, für den Apparat konstanter Zahlenfaktor.

Obgleich diese Gleichungen, wie sich leicht übersehen läfst, nur ein rohes Bild von den Vorgängen in den auf Induktionswirkungen beruhenden Transformationsapparaten geben, so läfst sich doch aus denselben erkennen, dafs die Potentialdifferenz zwischen den Klemmen der sekundären Spirale der Potentialdifferenz zwischen den primären Klemmen nahezu proportional nach einem von der Konstruktion des Apparates abhängigen Faktor ist. Die elektromotorische Gegenkraft, welche ein in den primären Stromkreis eingeschalteter Sekundärgenerator entwickelt, wird somit am gröfsten sein, wenn die sekundäre Spule offen ist, dagegen in dem Mafse abnehmen, als sich der äufsere Widerstand R vermindert, und schliefslich den kleinsten Werth annehmen, wenn die sekundäre Spirale kurz geschlossen wird.

Die beiden bereits in der Praxis in gröfserem Mafsstabe durchgeführten Vertheilungssysteme, das von Gaulard & Gibbs und das von Zipernowsky-Déri, haben von den in den mitgetheilten Formeln enthaltenen Regeln in verschiedener Weise Gebrauch gemacht, um die Unabhängigkeit der einzelnen Lampengruppen zu erreichen, welche von den verschiedenen, in den primären Stromkreis eingeschalteten Induktionsapparaten gespeist werden.

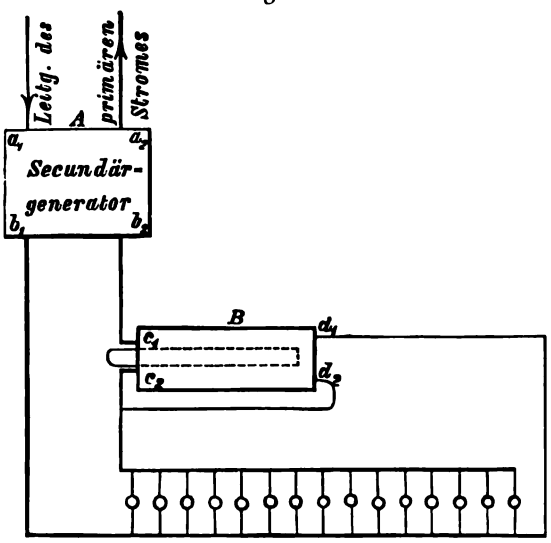
Gaulard & Gibbs schalten alle Sekundärgeneratoren in Serie nach einander in den primären Stromkreis ein und reguliren durch Konstanterhalten der Stromstärke in demselben. Diese Regulirung geschieht, wie bereits früher erwähnt, dadurch, dafs der primäre Strom durch ein Solenoid hindurchgeht. In den Hohlraum dieses Solenoids taucht ein an dem Ende eines Waagebalkens befestigter Eisenkern. Dieser Waagebalken trägt andererseits eine Reihe verschieden langer Paare von U-förmigen Drahtbügeln. Wächst durch Ausschalten eines Sekundärgenerators die Stromstärke im primären Stromkreise, so wird der Eisenkern zunächst tiefer in das Solenoid hineingezogen. Bei der dadurch veranlafsten Drehung des Waagebalkens werden eine Anzahl U-förmiger Drahtbügel aus unter ihnen befindlichen Quecksilbernäpfchen herausgehoben, und dadurch wird ein gröfserer Widerstand in die dünnen Windungen der zur Erregung der Wechselstrommaschine dienenden Dynamomaschine mit gemischter Schaltung eingeschaltet. Dadurch sinkt die Stromstärke der als Erreger der Wechselstrommaschine dienenden Dynamomaschine, und es vermindert sich die Intensität des magnetischen Feldes, in welchem sich die Spulen der Wechselstrommaschine bewegen. In Folge dessen sinkt Stromstärke und elektromotorische Kraft im primären Stromkreise. Genau das Entgegengesetzte findet statt, wenn einer oder mehrere Sekundärgeneratoren zu den vorhandenen in den primären Stromkreis hinzugeschaltet werden. Alsdann fällt zunächst die Stromstärke, das Solenoid wirkt minder stark anziehend auf den Eisenkern, der Waagebalken dreht sich, und es werden dadurch, dafs eine Anzahl der U-förmigen Drahtbügel in die Quecksilbernäpfe eintauchen, die zwischen diesen Quecksilbernäpfen liegenden Widerstände durch Kurzschlufs aus dem Stromkreise der dünnen Windungen der als Erreger dienenden Dynamomaschine ausgeschaltet. In Folge dessen wächst die Stromstärke der Dynamomaschine und kräftigt die magnetischen Felder der Wechselstrommaschine, so dafs die elektromotorische Kraft und Stromstärke des primären Stromes dem vermehrten Bedürfnifs entsprechend steigt.

Digitized by Google

Wir haben in London Gelegenheit gehabt, Anlagen von Gaulard & Gibbs in der Grosvenor-Galerie und in der Inventions Exhibition kennen zu lernen und können konstatiren, dafs diese automatische Regulirvorrichtung recht gut funktionirt.[1]) Das Aus- oder Einschalten von Sekundärgeneratoren, welche eine gröfsere Zahl von Lampen betrieben, war bei den Glühlampen, welche von den übrigen Sekundärgeneratoren aus gespeist wurden, kaum zu bemerken.

Nach den von uns im Anfange mitgetheilten Regeln ist ohne Weiteres ersichtlich, dafs, wenn man einen Theil der von einem Sekundärgenerator gespeisten Lampen löscht, der äufsere Widerstand R also zunimmt, die Spannung an den sekundären Klemmen wachsen mufs. Um dieses Anwachsen zu verhüten, schalten Gaulard & Gibbs in den äufseren Stromkreis der

Fig. 8.



sekundären Spirale solcher Sekundärgeneratoren, bei welchen gelegentlich nur ein Theil der Lampen brennt, einen kleinen Korrektionsapparat ein, welcher selbst wieder aus einem Sekundärgenerator besteht. Die sekundäre Spirale desselben verbinden sie, wie obenstehende Fig. 8 zeigt, mit den beiden Lampenleitungen. a_1 und a_2 sind die Klemmen der primären Spirale des Sekundärgenerators A, b_1 und b_2 die Klemmen der sekundären Spirale desselben. B ist ein als Kompensator dienender kleiner zweiter Sekundärgenerator, und zwar sind c_1 und c_2 die primären und d_1 und d_2 die sekundären Klemmen. Wird ein Theil der im sekundären Stromkreise von A befindlichen Glühlampen gelöscht, so würde die Spannung an den Klemmen des Sekundärgenerators A steigen; der zur Kompensation dienende Sekundärgenerator B aber entwickelt alsdann eine entgegengesetzt wirkende elektromotorische Kraft, so dafs die Potentialdifferenz der Lampenleitungen konstant bleibt und die im Sekundärgenerator A verbrauchte elektrische Energie nahezu der Anzahl der brennenden Lampen proportional ist. Wir haben uns durch Versuche davon überzeugt, dafs durch den Gebrauch dieser kleinen Korrektionsapparate in der That in dem Stromkreise eines einzelnen Sekundärgenerators eine konstante Lampenspannung erzielt wird.

Bei der grofsen Installation von Gaulard & Gibbs in der Inventions Exhibition waren diejenigen Stromkreise, in welchen fortwährend die nämliche Lampenzahl in Thätigkeit war, selbstverständlich nicht mit solchen Korrektionsgeneratoren B versehen.

Man wird aus dem Mitgetheilten erkennen, dafs das Gaulard & Gibbs'sche System bereits vollständig genug durchgebildet ist, um eine Anwendung in der Praxis zu ermöglichen.[1]) Auch der Vorwurf, welcher demselben gelegentlich gemacht worden ist, dafs nämlich ihre Induktionsapparate in ihren Wirkungen erheblich von äufseren Einflüssen abhängig seien, ist unbegründet; wir haben z. B. selbst Ringe von starkem Kupferkabel um in Thätigkeit befindliche Sekundärgeneratoren gelegt; das Oeffnen und Schliefsen dieser Ringe war ohne jeden Einflufs auf die Spannung der von denselben gespeisten Lampen.

Der Vollständigkeit wegen müssen wir bei der Besprechung dieses Systems auf den Apparat zurückkommen, durch welchen Gaulard & Gibbs die von ihren Generatoren gelieferten Wechselströme in gleichgerichtete Ströme umsetzen, wenn an der Verwendungsstelle ein Elektromotor für Kraftübertragung[2]) oder ein elektrochemischer Prozefs in Thätigkeit gesetzt werden soll.

Umstehende Fig. 9 zeigt die Einrichtung dieses Apparates, und wir können bestätigen, dafs derselbe in der früher (S. 292) von uns angedeuteten Weise wirklich funktionirt, ohne dafs die Theile des Kommutators einer zu raschen Abnutzung unterworfen sind.

In Fig. 9 sind A und A' die Bürsten, welche den in Gleichstrom umzusetzenden Wechselstrom dem Kommutator C zuführen. Dieser

[1]) Neuerdings fertigen die Herren Siemens & Halske automatisch wirkende Widerstände, welche selbstthätig die Klemmenspannung ihrer Glühlichtmaschinen konstant erhalten, wenn Schwankungen in der Tourenzahl der zum Antriebe dienenden Motoren vorkommen, oder die Klemmenspannung wegen der Erwärmung der Maschine die Tendenz zum Sinken bekommt. — Solche Regulatoren würden wir den bis jetzt von Gaulard & Gibbs benutzten vorziehen.

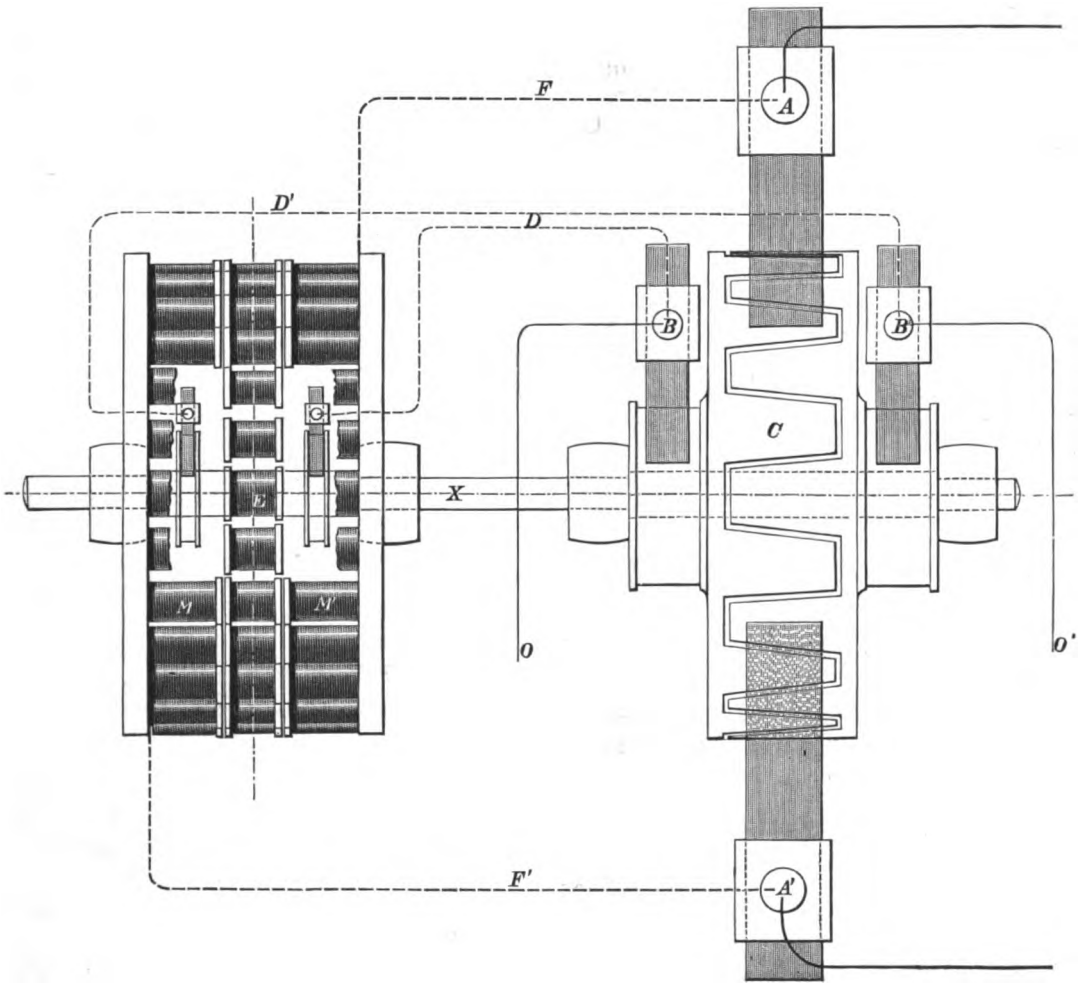
[1]) Auch auf deutschem Boden, und zwar in den Kaliwerken in Aschersleben, wird in kurzer Zeit eine nach dem Systeme der Herren Gaulard & Gibbs durchgeführte Beleuchtungsanlage in Betrieb kommen.

[2]) Kraftübertragung ist bekanntlich auch mit Wechselstrommaschinen möglich, da sich der Synchronismus der primären und sekundären Maschine sehr bald von selbst herstellt, zumal dann, wenn sich etwas Eisen in den Induktionsspiralen befindet. Der Nutzeffekt, den man erzielen kann, ist aber ziemlich gering.

Digitized by Google

Kommutator C ist mit den auf der Peripherie einer Scheibe angeordneten beweglichen Drahtspulen E auf der nämlichen Drehaxe X befestigt; derselbe besteht aus zwei von einander isolirten Hälften, welche zahnradartig in einander greifen. Dieser Kommutator bewirkt bei einer vollen Umdrehung ebenso viele Richtungswechsel des bei A, A' eintretenden und bei B, B' austretenden Stromes, als es feste Spulenpaare M, M' und als es beweg-

Fig. 9.



liche Spulen E giebt. — Die Leitungen F und F' führen zu den feststehenden Spulengruppen M und M', welche auf den Peripherien zweier festen Scheiben angeordnet sind. Alle diese Spulen M und M' sind mit dünnem Drahte bewickelt und hinter einander geschaltet, so dafs nur ein sehr kleiner Bruchtheil des zu kommutirenden Wechselstromes durch dieselben hindurchfliefst. — Mit jeder Hälfte des Kommutators C ist je eine Kupferscheibe leitend verbunden; auf diesen schleifen die Bürsten B und B'. Im Nebenschlusse zu diesen Bürsten B und B' liegen nun die ebenfalls hinter einander geschalteten und mit sehr dünnem Drahte bewickelten Spulen E; diese drehen sich zwischen den festen Spulen M und M' mit der Axe X, auf welcher auch der Kommutator C befestigt ist.

Man erkennt leicht, dafs, wenn die Polwechsel des Apparates mit denjenigen der Wechselstrommaschine synchron geworden sind, bei B und B' durch die Leitungen O und O' ein gleichgerichteter Strom entnommen werden kann. Durch die Anziehungen, welche alsdann die von einem Bruchtheile des Wechselstromes durchlaufenen festen Spulen M und M' auf die von einem kleinen Bruchtheile des gleichgerichteten Stromes durchlaufenen beweglichen Spulen E ausüben, erhält sich der Synchronismus von selbst, wenn er bereits vorhanden ist, und stellt sich von selbst her, wenn er noch nicht erreicht ist. — Um diese Anziehung kräftiger zu machen, giebt man in die Spulen M, M' und E ein klein wenig Eisen.

Durch eine kleine Verdrehung des Kommutators C gegen die Spulen E kann leicht eine

Digitized by Google

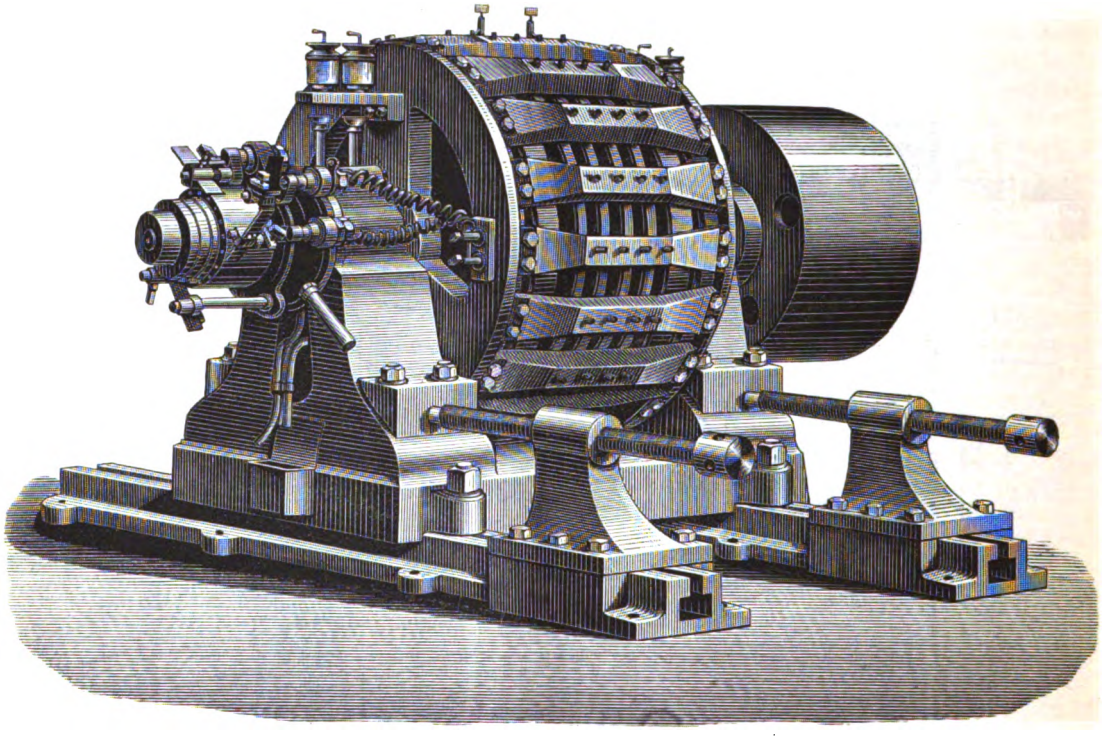
Stellung gefunden werden, in welcher die Kommutation des Wechselstromes nahezu funkenlos in dem Momente herbeigeführt wird, in welchem die Stromrichtung gerade wechselt.

Wir wenden uns nunmehr zu dem Stromvertheilungssysteme von Zipernowsky-Déri. Zunächst sei ergänzend nachgetragen, dafs bei der Konstruktion der in dem Julihefte von uns besprochenen Transformatoren aufser den Vorgenannten auch Herr Ingenieur Bláthy als Erfinder mit betheiligt gewesen ist.[1])

Das Zipernowsky-Déri'sche Stromvertheilungssystem hatte sich von Anfang an die Aufgabe gestellt, die Anordnung derart zu treffen, dafs jede einzelne Lampe von allen übrigen vollkommen unabhängig ist. Um dies zu erreichen, werden zunächst die primären Spiralen aller sekundären Transformatoren parallel in die Hauptleitung eingeschaltet und der stromerzeugende Apparat ist derart eingerichtet, dafs an den Klemmen der primären Spiralen fortwährend die nämliche Potentialdifferenz vorhanden ist, gleichviel ob nur ein einziger oder alle Transformatoren eingeschaltet sind und in diesen alle oder nur einzelne Beleuchtungsapparate brennen. Während also das Gaulard & Gibbs'sche System in der Hauptsache auf dem Gedanken beruht, die Stromstärke im Stromkreise der Wechselstrommaschine konstant zu erhalten, so bleibt bei dem Zipernowski-Déri'schen Systeme die Spannung konstant. Diese Anordnung hat den aufserordentlichen Vorzug, dafs, weil die Potentialdifferenz an den Klemmen der primären Spirale unveränderlich ist, auch die Potentialdifferenz an den Klemmen der sekundären Spirale immer die nämliche bleibt, sowohl wenn alle, als auch wenn nur ein Theil der von dem Transformator gespeisten Beleuchtungsapparate in Thätigkeit sind.

Für dieses eigenthümliche System der Stromvertheilung eignet sich die selbsterregende Wechselstrommaschine der Firma Ganz & Co., Patent Zipernowsky-Déri, sehr gut. Bei diesen Maschinen rotiren die Magnete, während die induzirten Drahtrollen, welche den Strom liefern, fest sind. Der Hauptstrom wird von festen Klemmen abgeführt. Die induzirten Drahtrollen enthalten zwar etwas Eisen, die ganze Anordnung ist aber dem Prinzipe nach ähnlich wie bei der Siemens & Halske'schen Wechselstrommaschine derart getroffen, dafs die Induktionswirkung hauptsächlich direkt auf die Drahtwindungen und nicht erst indirekt durch Vermittelung des in den Eisenkernen erregten Magnetismus erfolgt. Ein Theil des in den Induktionsrollen erzeugten Stromes wird in eigenthümlicher Weise gleichgerichtet und dient zur Erregung der Elektromagnete. Dieses

Fig. 10.



[1]) Aufserdem ist der Vollständigkeit wegen zu bemerken, dafs Geheimrath Dr. Werner Siemens schon im Jahre 1880 ringförmig gewickelte Induktionsapparate hergestellt und deren Anwendung für elektrotechnische Zwecke empfohlen hat. Man vergleiche Werner Siemens, Beiträge zur Theorie des Elektromagnetismus, in: Gesammelte Abhandlungen und Vorträge, Berlin, J. Springer 1881, S. 578.

Digitized by Google

Kommutiren eines Theiles des Wechselstromes erfolgt fast funkenlos in dem Moment, in welchem der Wechselstrom seine Richtung ändert. Dies wird dadurch mit absoluter Sicherheit erreicht, dafs unmittelbar vor der Kommutation das ganze System für einen Moment kurz geschlossen wird. Das Angehen der Wechselstrommaschine erfolgt, wie bei jeder Dynamomaschine, in Folge der Wirkung des in den Eisenkernen remanenten Magnetismus. Vorstehende Fig. 10 zeigt eine derartige selbsterregende Wechselstrommaschine mit 18 Magnetpolen für eine Leistung bis 60 000 Volt-Ampère.

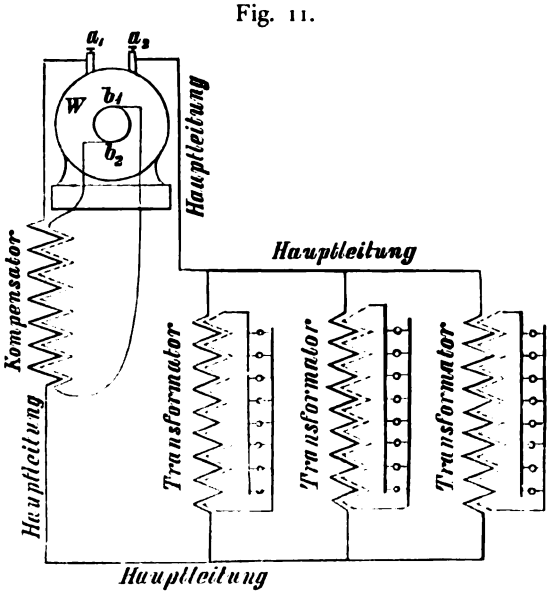
Unbestreitbar ist die Vereinigung des Erregers der Elektromagnete mit der Wechselstrommaschine selbst ein nicht zu unterschätzender Fortschritt; nicht aber können wir in der Wiederaufnahme von Eisen in die Induktionsspulen einen Vortheil erkennen.

Um nun in dem Stromkreise der Wechselstrommaschine bei konstanter Tourenzahl und veränderlichem Konsum von elektrischer Energie im äufseren Stromkreise konstante Klemmenspannung zu erhalten, haben Zipernowsky-Déri folgende aufserordentlich zweckmäfsige, sinnreiche und doch gleichzeitig einfache Einrichtung getroffen. Während, wie bereits erwähnt, die primären Spiralen aller sekundären Transformatoren, welche zum Speisen von Beleuchtungskörpern dienen, unter einander parallel geschaltet werden, wird die primäre Spirale eines Transformators, Kompensator genannt, vom Hauptstrome durchflossen. Der in der sekundären Spirale dieses Kompensators erzeugte Induktionsstrom aber wird ebenfalls zu jenem vorhin erwähnten Kommutator geführt und addirt sich, nachdem er gleichgerichtet worden ist, zu dem zur Magnetisirung der Elektromagnete verwendeten Strome.

In nebenstehender Schaltungsskizze, Fig. 11, sind die primären Spiralen der Transformatoren durch ausgezogene Zickzacklinien, die sekundären Spiralen durch gestrichelte derartige Linien bezeichnet. W ist die Wechselstrommaschine, a_1 und a_2 sind deren Hauptklemmen; b_1 und b_2 sind die Bürsten des Kommutators, durch den ein Theil des Hauptstromes und der von der sekundären Spirale des Kompensators für die Erregung der Elektromagnete gelieferte Wechselstrom gleichgerichtet wird.

Stellen wir uns nun vor, es werden eine Anzahl neuer Transformatoren oder Beleuchtungskörper in den Stromkreis eingeschaltet, so würde die elektromotorische Kraft an den Klemmen der Wechselstrommaschine sinken, gleichzeitig aber die Stromstärke wachsen. In dem Mafse aber, als durch die primäre Spirale des als Kompensator dienenden Transformators ein stärkerer Strom fliefst, wird auch in der sekundären Spirale desselben ein stärkerer Strom induzirt; der Strom, welcher die Elektromagnete der Wechselstrommaschine umfliefst, wird hierdurch um denselben Betrag vermehrt und dadurch die Intensität des magnetischen Feldes und somit wiederum die elektromotorische Kraft der induzirten Wechselströme vergröfsert. Durch passende Wahl der Dimensionen des Kompensators kann in der That an den Klemmen der Wechselstrommaschine eine vollständig konstante Klemmenspannung herbeigeführt werden. Wir besichtigten die nach diesem Systeme hergestellte Beleuchtungseinrichtung in der Inventions Exhibition in London und überzeugten uns, dafs sowohl die von demselben Transformator gespeisten Lampen, als auch die von verschiedenen Transformatoren gespeisten Lampengruppen vollständig unabhängig von einander waren, dafs also das Zipernowsky-Déri'sche Stromvertheilungssystem allen Anforderungen, welche die Praxis an ein derartiges

Fig. 11.



Stromvertheilungssystem zu stellen berechtigt ist, in wirklich vollkommener Weise genügt.

Naturgemäfs wird man durch die Betrachtung der beiden neuen Stromvertheilungssysteme dazu geführt, die Frage aufzuwerfen, inwieweit diese Systeme dazu berufen sein werden, andere in der Praxis bereits eingeführte Vertheilungssysteme zu verdrängen und andererseits zu untersuchen, wie sich die Vorzüge und Nachtheile der beiden neuen, auf der Anwendung von Induktionsapparaten beruhenden Vertheilungssysteme zu einander stellen. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als ob künftighin für Beleuchtung gröfserer, räumlich weit aus einander liegender Komplexe ein anderes Vertheilungssystem, als das mit Hülfe von Wechselströmen und zur Transformation dienender Induktionsapparate gar nicht denkbar sei. Unzweifelhaft würde das Leitungsmaterial für die Hauptleitungen ganz unvergleichlich viel billiger

Digitized by Google

sein, wenn man Wechselströme von 2 000 bis 3 000 Volt Spannung und von geringer Intensität verwendete, als wenn man, wie dies bei den jetzt bestehenden Zentralen der Fall ist, Ströme von nur ungefähr 100 Volt Spannung und mehreren tausend Ampère Stärke fortzuleiten hat. Gleiche Länge vorausgesetzt, würden ja die Leitungsquerschnitte und somit auch die Kosten des Leitermaterials nahezu den verwendeten Stromintensitäten proportional sein.

Bei der Verwendung hochgespannter Wechselströme in Transformatoren kommen aber zunächst zu den Kosten der Leitung die Kosten der an den einzelnen Verwendungsstellen aufzustellenden Transformationsapparate hinzu. Aufserdem ist zu berücksichtigen, dafs selbst die besten Wechselstrommaschinen nur 70 % der aufgewendeten Betriebskraft als elektrische Energie wieder ausgeben, während gute Gleichstrommaschinen bekanntlich einen erheblich gröfseren Nutzeffekt geben. Ferner ist zu berücksichtigen, dafs Wechselstrommaschinen auch in der Anschaffung nicht unwesentlich theurer sind als Gleichstrommaschinen. Für Beleuchtung volkreicher Stadttheile von einer Zentrale aus würde allerdings die Verwendung hochgespannter Wechselströme gestatten, in grofser Entfernung von den Verwendungsstellen ein billiges Areal für die Maschinenanlage der Zentrale zu erwerben, womöglich an einer Stelle, wo entweder eine ausreichende Wasserkraft verfügbar ist, oder die Zufuhr des Brennmaterials für die Dampfkessel in wenig kostspieliger Weise bewerkstelligt werden kann. Ein Entfernungsunterschied selbst von einer beträchtlichen Anzahl von Kilometern würde bei hochgespannten Wechselströmen nicht sehr ins Gewicht fallen. Eine Zentrale dagegen, welche niedriggespannte Gleichströme verwendet, ist mit Rücksicht auf die ungeheuren Kosten des Leitungsnetzes genöthigt, für die Anlage der Zentrale ein Grundstück thunlichst in Mitte des Verwendungsbezirkes, also da zu erwerben, wo Grund und Boden am theuersten, die Brennmaterialzufuhr am kostspieligsten, das Geräusch der Maschinen am lästigsten und die Abführung des Rauches und des Kondensationswassers am schwierigsten sind.

Für nicht sehr ins Gewicht fallend halten wir den Einwand, welchen man gegen die Verwendung hochgespannter Wechselströme erhoben hat, dafs dieselben lebensgefährlich seien. Man kann die Anordnung leicht so treffen, dafs es unmöglich ist, gleichzeitig zwei Stellen der primären Stromleitung zu erreichen, zwischen welchen eine erhebliche Potentialdifferenz vorhanden ist. Bei den geringen Widerständen, welche die sekundären Transformatoren darbieten, sind die Spannungen, welche, sei es an den primären Klemmen, sei es an den sekundären Klemmen auftreten, auch bei Wechselströmen noch durchaus nicht lebensgefährlich. Eine wirkliche Gefahr würde doch erst dann eintreten, wenn Jemand den primären Strom an irgend einer Stelle unterbräche oder ein erheblicher Erdschlufs eingetreten wäre. Nicht zu unterschätzen sind jedoch die Schwierigkeiten, welche darin liegen, dafs man mit der Hauptleitung bis an jeden einzelnen Sekundärgenerator herangehen mufs und dafs Wechselströme die unangenehme Eigenschaft haben, auf grofse Entfernungen hin Telephon- und Telegraphenleitungen zu beeinflussen. In volkreichen Städten, deren Häuser bereits mit wahren Netzen von Telephondrähten überzogen sind, dürfte hierdurch für die sonst so empfehlenswerthen oberirdischen Leitungen ein unübersteigliches Hindernifs bereitet werden.[1]) Mufs man aber auf oberirdische Leitungen aus blankem Draht an Isolatoren verzichten und ist man genöthigt, zu unterirdischen Leitungen überzugehen, so dürfte die dauernde Aufrechterhaltung der Isolation bei hochgespannten Wechselströmen grofse Schwierigkeiten bereiten und kostspielige Vorsichtsmafsregeln nothwendig machen. In jedem einzelnen Falle wird also nur eine besonders aufzustellende Rechnung darüber Auskunft geben können, ob es wirthschaftlicher ist, eine neu zu errichtende Zentrale nach dem bis jetzt in Gebrauch befindlichen System oder unter Anwendung hochgespannter Wechselströme und Transformationsapparate zu organisiren. Eine allgemeine Regel wird sich deshalb nicht aufstellen lassen, weil je nach den lokalen Verhältnissen die einzelnen Faktoren, Anlagekapital und Betriebskosten, mit aufserordentlich verschiedenem Gewicht auf das Endresultat der Rechnung, die Wirthschaftlichkeit des Betriebes, einwirken werden.

Was nun den Vergleich zwischen dem Gaulard & Gibbs'schen und dem Zipernowsky-Déri'schen Stromvertheilungssystem anbetrifft, so ist ohne Weiteres zu konstatiren, dafs die Transformationsapparate letztgenannter Herren den Sekundärgeneratoren von Gaulard & Gibbs erheblich überlegen sind. Nach einer Untersuchung des Prof. Ferraris in Turin[2]) kann bei den Transformationsapparaten von Zipernowsky-Déri derselbe elektrische Effekt bei einer beträchtlich geringeren Zahl von Stromwechseln in der Sekunde, also bei niedrigerer Tourenzahl der Wechselstrommaschine erreicht werden, als bei Gebrauch von Sekundärgeneratoren von Gaulard & Gibbs. Hinsichtlich

[1]) Wenn man Hin- und Rückleitung recht nahe und streng parallel führt, so ist übrigens auch bei Wechselströmen, so lange als die Isolation vollkommen ist, die induzirende Wirkung auf benachbarte Leitungen nicht so erheblich, als man vielfach meint. Bei den umfänglichen Versuchen von Gaulard & Gibbs auf der Strecke Turin—Lanzo und in London sind Klagen über ähnliche Störungen nicht laut geworden.

[2]) Gegen wesentliche Punkte der Vergleichung Ferraris' wendet sich Gaulard in einem Aufsatze, den wir zugleich mit Ferraris' Untersuchung im nächsten Hefte bringen werden.

Digitized by Google

der Schaltungsweise der Transformationsapparate geben wir jedoch, trotz der gröfseren Einfachheit beim Zipernowsky-Déri'schen Systeme, der von Gaulard & Gibbs verwendeten Nacheinanderschaltung der Induktionsapparate den Vorzug. Zumal bei sehr langen Leitungen und bei Anwendung einer grofsen Zahl von Transformationsapparaten werden Gaulard & Gibbs sehr viel dünnere Hauptleitungen verwenden können, als dies bei dem anderen Systeme möglich ist. Gerade in der Ersparnifs an Leitungsmaterial ist ja aber einer der Hauptvorzüge der neuen Vertheilungssysteme gegenüber dem bisher verwendeten begründet. Man wird wahrscheinlich glauben, mit Recht dagegen einwenden zu müssen, dafs der Gebrauch eines besonderen Kompensators in jedem sekundären Stromkreise, in welchem ein Wechsel der Lampenzahl vorkommt, ein schwerwiegender Nachtheil des Gaulard & Gibbs'schen Systems sei, während doch bei dem anderen Systeme nur ein einziger Kompensator für jede Wechselstrommaschine erforderlich ist. Hiergegen ist zu erwähnen, dafs diese Schwierigkeit in der Praxis nicht so erheblich ist, einmal weil, wenn ein Sekundärgenerator eine grofse Zahl von Lampen treibt, das Löschen weniger einzelnen Lampen noch keine bedenkliche Steigerung der Spannung der übrigen verursacht, so lange der Bruchtheil der gelöschten Lampen nicht sehr grofs ist, dann aber, weil in Wirklichkeit der Fall viel häufiger ist, dafs gleichzeitig ganze Gruppen von Lampen in Thätigkeit gesetzt oder ausgeschaltet werden, und dies verursacht auch bei dem Gaulard & Gibbs'schen Systeme dann keine Schwierigkeiten, wenn diese Gruppe gerade allein von einem Sekundärgenerator gespeist wird. Auch bei der Entscheidung zwischen beiden Schaltungssystemen wird daher nur die Aufstellung einer Rechnung und die Beurtheilung der besonderen Verhältnisse den Ausschlag geben können.

Die grofsen praktischen Erfolge, welche die beiden neuen Vertheilungssysteme der Elektrizität bereits aufzuweisen haben, nöthigen jedenfalls, vor Einrichtung neuer, ausgedehnter Zentralanlagen die Frage zu untersuchen: Ist der Betrieb wirthschaftlicher, wenn man mit starken Strömen von niedriger Spannung arbeitet, oder stellen sich die stündlichen Brennkosten einer Lampe billiger, wenn man das System mit hochgespannten Wechselströmen unter Benutzung von Induktionsapparaten einrichtet?

Bei Anlagen in einzelnen Etablissements wird das neue System nur ausnahmsweise, höchstens dann in Betracht zu ziehen sein, wenn hinreichende Betriebskraft sehr billig zu beschaffen ist und die verschiedenen zu beleuchtenden Räume sehr weit von einander entfernt sind.

Elektrischer Tourenzahl-Anzeiger.

Von Dr. Th. Horn in Leipzig.

Vor kurzer Zeit ist mir ein elektrischer Tourenzahl-Anzeiger (Tachometer) patentirt worden, der durch einfache Konstruktion bemerkenswerth ist. Dieselbe stützt sich auf das bekannte Arago'sche Experiment. Hängt man über dem Mittelpunkt einer um eine vertikale Axe drehbaren Kupferscheibe eine in einer horizontalen Ebene drehbaren Magnetnadel auf und dreht die Kupferscheibe, so wird die Nadel aus ihrer Ruhelage im magnetischen Meridian im Sinne der Drehung abgelenkt, und zwar um so mehr, je schneller die Scheibe rotirt. Da nun jeder Rotationsgeschwindigkeit eine gewisse Ablenkung der Nadel entspricht, so kann dieselbe zum Messen der Rotationsgeschwindigkeit oder der Tourenzahl in der Minute dienen.

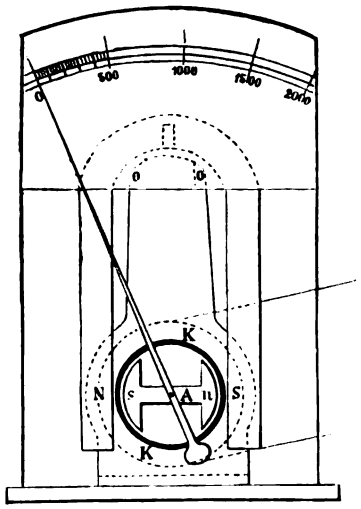
Um hieraus ein in der Praxis brauchbares Instrument zum Messen der Tourenzahl zu erhalten, habe ich die schwache erdmagnetische Richtkraft durch einen kräftigen Stahlmagnet N, S, die Magnetnadel durch einen I-förmigen Anker A aus weichem Eisen ersetzt, der zwischen den Polen N, S beweglich befestigt ist; statt der Kupferscheibe aber rotirt zwischen den Magnetpolen eine den Anker A umschliefsende dickwandige Kupferkapsel K, die auf den Anker viel stärker ablenkend einwirkt, als eine Kupferscheibe. Die in der Kupferkapsel während der Drehung derselben umlaufenden Foucault'schen Ströme verlaufen in einer durch die Axe der Kapsel und die Pole N, S gelegten Ebene und sind der Drehungsgeschwindigkeit und der Stärke des magnetischen Feldes proportional. Da nun auch das Drehungsmoment, welches den Anker in seine Ruhelage zurückzutreiben strebt, bis zu einem Ausschlage von 40 bis 45° annähernd dem Ablenkungswinkel proportional ist, so folgt, dafs innerhalb der angegebenen Grenzen die Ablenkung des Ankers beim Drehen der Kapsel ungefähr proportional der Rotationsgeschwindigkeit wachsen mufs (vgl. die Skala in der Figur auf S. 394).

Es fragte sich nun, wie sich die Ablenkung des Ankers verhält, wenn sich bei unveränderter Drehungsgeschwindigkeit die Stärke des Richtmagnetes N, S ändert. Angenommen, dieser Magnet bestehe aus zwei gleichen Lamellen, und es werde eine davon weggenommen, so wird nicht blos die Stärke der Pole N, S auf die Hälfte reduzirt, sondern auch die der induzirten Pole n, s des Ankers, wenn, wie wir bei diesem Instrumente voraussetzen dürfen, derselbe nicht bis zur Sättigung magnetisirt war. Da die Anziehung der Pole N/s und S/n dem Produkt ihrer Stärke proportional ist, so beträgt das vom Richtmagnet auf den

Digitized by Google

Anker ausgeübte Drehungsmoment für eine bestimmte Lage des letzteren nur $\frac{1}{4}$ des früheren. Es ist aber auch leicht zu sehen, dafs die ablenkende Kraft der rotirenden Kapsel dabei auch auf $\frac{1}{4}$ der früheren zurückgegangen ist, weil die Stromstärke der in der Kapsel induzirten Ströme bei unveränderter Rotationsgeschwindigkeit auf die Hälfte gesunken, die Stärke der Pole n, s auch auf die Hälfte reduzirt ist, das ablenkende Moment aber dem Produkte beider proportional ist. Die bei vermindertem Magnetismus wirkenden Kräfte halten sich also in derselben Lage das Gleichgewicht wie früher, d. h. die Ablenkung des Ankers ist von der Stärke des Magnetes unabhängig.

Diese Betrachtung wurde durch das Experiment vollauf bestätigt. Bei den betreffenden Versuchen wurde ein Elektromagnet an-



gewandt, dessen Stärke vom Einfachen bis zum Vierfachen gesteigert wurde; bei konstant erhaltener Tourenzahl stellte sich keine merkliche Aenderung der Ablenkung heraus. Jedenfalls geht daraus hervor, dafs die Angaben des beschriebenen Tachometers von kleinen Aenderungen des Magnetismus der Stahlmagnete nicht beeinflufst werden.

Ueber die Ausführung des beschriebenen Instrumentes sei noch erwähnt, dafs ich dasselbe in zwei verschiedenen Formen anfertige. Bei dem einfacheren Tourenzahl - Anzeiger, dessen wesentliche Theile in obenstehender Figur (in $\frac{1}{4}$ natürlicher Gröfse) angegeben sind, sitzt der Zeiger direkt an der Axe des Ankers und spielt über einer empirisch getheilten Skala; bei dem gröfseren sitzt auf der Axe des Ankers statt des Zeigers ein Rechen, welcher in einen kleinen, mit dem Zeiger auf einer Axe sitzenden Trieb greift. Die Skala ist dann kreisrund. Von der einfacheren Art führe ich noch ein kleineres Instrument zum Handgebrauch aus, bei welchem die Axe der Kupferkapsel in einen Dreispitz endigt, der direkt in den Kernpunkt der zu prüfenden Welle eingedrückt werden kann.

Die Aichung der zu theilenden Skala erfolgt empirisch mit Hülfe eines Zählwerkes, das automatisch auf elektrischem Wege von einer Uhr ein- und ausgerückt wird. Dadurch werden Fehler in der Messung des Zeitraumes, während dessen das Zählwerk mitläuft, vermieden.

Ueber die in einer Plücker'schen Wasserstoffröhre freiwerdende Energie und deren Einflufs auf die Intensität des Lichtes.

(Vom Verfasser im Auszuge mitgetheilt.)

Um zu erfahren, welchen Einflufs die in einer Plücker'schen Röhre, speziell Wasserstoffröhre, freiwerdende Energie auf die Intensität des Lichtes, die Stromstärke und die Spannungsdifferenz der Röhre ausübt, war es nöthig zur Messung dieser einzelnen Gröfsen, die Versuche folgendermafsen anzuordnen: In den sekundären Stromkreis eines gröfseren Induktionsapparates, welcher mit drei Grove-Elementen betrieben wurde, waren eine Plücker'sche Wasserstoffröhre und ein Alkoholthermometer, welches zur Messung der Energie diente, eingeschaltet; von den Enden der Wasserstoffröhre und denen des Alkoholthermometers führten je zwei gut isolirte Drähte nach dem Umschalter, welcher, nach dem Prinzipe der Pohl'schen Wippe gebaut, mit dem Apparate, der die Messung der Spannungsdifferenz gestattete, durch eine Leitung verbunden war.

Die mittlere Stromstärke konnte nicht direkt beobachtet werden und wurde deshalb aus der totalen Energie des Alkoholthermometers und dessen Spannungsdifferenz berechnet. Bei dieser Bestimmung kam ich auf eine neue Methode zur Messung der Ströme, die sich insbesondere für schwache Ströme von hoher Spannung eignet. Vor und nach jeder Bestimmung der Intensität einer der drei Wasserstofflinien wurde die Zimmertemperatur, der Stand des Alkoholthermometers und die Spannungsdifferenz sowohl der Wasserstoffröhre als auch die des Alkoholthermometers mit dem Kathetometer gemessen. Sowohl die Wasserstoffröhre als auch die stets gleich grofse Vergleichsflamme hatten in Bezug auf den Spectralapparat unveränderliche Stellung. Sämmtliche Versuche wurden in einem Dunkelzimmer ausgeführt, dessen Temperatur nur sehr geringen Schwankungen unterworfen war.

Zur Ermittelung der Stromstärke gelang es mir nach zahlreichen Versuchen, ein mit möglichst absolutem Alkohol gefülltes Thermometer herzustellen, in dessen Kugel sich zwei einge-

Digitized by Google

schmolzene Platindrähte bis auf 8 mm näherten. Von dem Alkoholthermometer wurde der Wasserwerth nach dem Mischungsverfahren bestimmt. Um die Gröfse der in einer Sekunde freiwerdenden Energie zu erhalten, ist es nöthig, zu wissen, wie viel Wärmeeinheiten das auf einer bestimmten konstanten Temperatur gehaltene Alkoholthermometer in einer bestimmten Zeit verliert. Zu dem Zwecke wurde die Abkühlungskurve des Thermometers ermittelt, indem die Zeit als Abszisse und der jeweilige Ueberschufs der Temperatur des Thermometers über seine Umgebung als Ordinate aufgetragen wurden. Der durch die Koordinaten und die Abkühlungskurve begrenzten Fläche entspricht die Wärmemenge $w(t - t_0)$, wobei t die Temperatur des Thermometers, t_0 die der Umgebung und w den Wasserwerth des Thermometers bezeichnet. Die in einer Sekunde abgegebene Wärmemenge ergiebt sich aus dem Flächenstreifen, dessen Abszisse eine Sekunde repräsentirt. Soll nun die Temperatur t des Thermometers unverändert bleiben, so mufs ihm in jeder Sekunde diejenige Wärmemenge zugeführt werden, welche es unter gleichen Umständen bei der Abkühlung verlieren würde. Die Zahlwerthe der in einer Sekunde freiwerdenden Energie, wie sie bei Anwendung von drei verschiedenen Stromstärken erhalten wurden, ergaben sich direkt in Gramm-Kalorien und sind in Volt-Ampère umgerechnet der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Um die Spannungsdifferenz sowohl an den Polen der Wasserstoffröhre, als auch an den Elektroden des Alkoholthermometers zu erhalten, benutzte ich die von Warren de la Rue und Hugo W. Müller[1]) gefundenen Resultate[2]), welche den Zusammenhang zwischen Spannungsdifferenz und Schlagweite bei zwei parabolischen Spitzen darthun. Die Zahlwerthe hierfür trug ich graphisch auf, um die meinen beobachteten Schlagweiten entsprechenden Spannungen in Volt, die in der Tabelle angeführt sind, sofort entnehmen zu können. Nach den in obengenanntem Werke angegebenen Daten und Zeichnungen liefs ich mir genau gleiche Spitzen aus Messing herstellen, die mittels geeigneter Fassungen der Isolation wegen auf Glasstäben befestigt waren, wovon der eine durch eine Schraube in seiner Längsrichtung verschiebbar war, so dafs der Abstand der Spitzen beliebig geändert werden konnte. Bei der Messung der Spannungsdifferenzen wurden die Spitzen so weit von einander getrennt, bis kein oder höchst selten ein Funken übersprang. — Mit grofser Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, dafs während der Funkenbildung, die eine gewisse Zeit erfordert, die Spannungsdifferenz der beiden Spitzen sich ändert, und zwar in der Weise, dafs sie anfänglich zunimmt, ein Maximum erreicht und dann wieder abnimmt. Nun ist aber über diesen Verlauf bis jetzt nichts bekannt, so dafs ich bei den von mir angestellten Spannungsmessungen voraussetzte, dafs die erhaltenen Zahlwerthe die maximale Spannungsdifferenz während der Funkenbildung ausdrücken und dafs die maximale Spannungsdifferenz für die mittlere gesetzt werden darf.

Da man bei den Wechselströmen von eigentlicher Stromstärke nicht sprechen kann, so nahm ich als Stromstärke eine mittlere an, die ein gleichgerichteter Strom haben müfste, um unter denselben Umständen die nämliche Energie hervorzubringen. Dasselbe ist auch für die Plücker'sche Röhre angenommen, da einmal der wahre Vorgang in derselben uns noch fremd ist, sodann es nicht Aufgabe dieser Untersuchung ist, den wahren Verlauf der Stromstärke in der Plücker'schen Röhre zu ermitteln, sondern lediglich nur die in derselben freiwerdende Energie mit deren Lichtintensität zu vergleichen.

Zur Messung der Lichtintensität benutzte ich einen gröfseren Spektralapparat, der zum Zwecke photometrischer Messungen mit dem von K. Vierordt[1]) zuerst angewandten Doppelspalte versehen ist. In den unteren Theil des Spaltes kam durch ein rechtwinkliges Prisma das Licht einer seitlich angebrachten Petroleumflamme, während in den oberen Spalt das Licht von dem engeren Theile der Plücker'schen Röhre eintrat. Mittelst der im Okular angebrachten Abblendungsvorrichtung konnte man die drei Wasserstofflinien mit den betreffenden Spektralbezirken des Petroleumspektrums vergleichen. Die Wasserstoffröhre I hatte ich schon bei den Vorversuchen verwendet, was bei der Röhre II nicht geschah. In den primären Stromkreis wurde zu den drei Grove-Elementen der Widerstand 0, 0,08, 0,53 Ohm eingeschaltet. Jede Intensitätsbestimmung wurde zehnmal wiederholt, dasselbe gilt auch für die Bestimmung des in den einzelnen Spektralregionen durchgelassenen Lichtes von Rauchgläsern. Letztere mufsten behufs Herstellung gleicher Lichtstärken vor der einen Spalthälfte verwendet werden, da nach den experimentellen Untersuchungen von K. Vierordt[2]) und den theoretischen Deduktionen von W. Dietrich[3]) die Intensität des Lichtes nur dann den Spaltweiten proportional ist, wenn letztere wenig von einander verschieden sind.

Wird die Intensität der Wasserstoffröhre II für jede der drei Wasserstofflinien = 1 ge-

[1]) Philosophical Transactions. Bd. 169. 1, S. 79. 1880.

[2]) Phil. Trans. 169. 1, S. 85, 86, 117, 1880, und 174. 2, S. 515, 1883. Elektrotechnische Zeitschrift No. 8, 1884, Berlin.

[1]) Wiedemanns Annalen, Bd. 3, S. 357 ff., 1878.

[2]) A. a. O.

[3]) W. Dietrich, Die Anwendung des Vierordt'schen Doppelspalts in der Spektralanalyse, 1881, Stuttgart.

Digitized by Google

setzt, wenn in den primären Stromkreis kein Widerstand eingeschaltet ist, so erhält man durch Rechnung mit Hülfe der gemessenen Spaltweiten und der berechneten, von den Rauchglaskombinationen durchgelassenen Lichtmengen die in der Tabelle angegebenen Intensitäten.

Das Produkt aus der mittleren Stromstärke in Ampère und der Spannungsdifferenz in Volt liefert die in der Wasserstoffröhre freiwerdende Energie, ausgedrückt in Volt-Ampère. Die betreffenden Zahlwerthe sind der Tabelle zu entnehmen.

Nachstehende Tabelle läfst zur Genüge erkennen, dafs mit der zunehmenden, freiwerdenden Energie sowohl die Stromstärke, als auch die Intensität des Lichtes, und zwar letztere in höherem Grade wächst, die Spannungsdifferenz dagegen abnimmt. Das letzte Resultat ist momentan auffallend, ist aber dadurch zu erklären, dafs das elektrische Leitungsvermögen der Gase mit steigender Temperatur zunimmt.

Wasserstoffröhre.	Wasserstofflinie.	Spannungsdifferenz in Volt bei dem Alkoholthermometer.	Freiwerdende Energie für die Sekunde in Volt-Ampère bei dem Alkoholthermometer.	Stromstärke in Mikro-Ampere.	Spannungsdifferenz in Volt bei der Wasserstoffröhre.	Freiwerdende Energie für die Sekunde in Volt-Ampere bei der Wasserstoffröhre.	Intensität des Lichtes.
II	roth	1 930	1,385	718	2 320	1,665	1
II	-	2 350	0,667	284	2 790	0,792	0,2878
II	-	2 490	0,352	141	2 020	0,413	0,1316
I	-	2 050	1,225	598	2 880	1,721	0,0923
I	-	2 060	0,853	414	2 980	1,213	0,0430
I	-	2 110	0,330	156	3 020	0,472	0,0066
II	grün	2 020	1,446	715	2 430	1,739	1
II	-	2 130	0,713	335	2 890	0,967	0,3091
II	-	2 495	0,294	118	2 930	0,345	0,0788
I	-	1 990	1,213	609	2 820	1,719	0,0894
I	-	2 000	0,819	410	2 900	1,185	0,0230
I	-	2 010	0,329	164	2 980	0,268	0,0082
II	violett	2 110	1,363	647	2 510	1,623	1
II	-	2 540	0,661	260	2 970	0,773	0,2820
II	-	2 560	0,285	111	2 990	0,333	0,0711
I	-	2 070	1,253	606	2 900	1,758	0,2850
I	-	2 075	0,815	393	2 980	1,171	0,0713
I	-	2 090	0,288	138	3 010	0,415	0,0201.

Stuttgart, Techn. Hochschule, 1885.

Dr. B. Nebel.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Die Internationale Telegraphen-Konferenz.] Die Konferenz hat in der Zeit vom 10. August bis zum 17. September zur Lösung der ihr gestellten Aufgaben eine grofse Anzahl von Abtheilungs- und Gesammt-Sitzungen abgehalten. Wir beabsichtigen, später einen Ueberblick über ihre Arbeiten zu geben, und beschränken uns für jetzt auf den Abdruck der Bestimmungen, welche bezüglich der Errichtung internationaler Telephonleitungen in den Entwurf des neuen Dienstreglements aufgenommen worden sind. Dieselben lauten:

1. Die Verwaltungen der Vertrag schliefsenden Staaten können nach Bedarf internationale telephonische Verbindungen herstellen, indem sie hierfür entweder besondere Leitungen anlegen, oder bereits vorhandene benutzen.
2. In Ermangelung besonderer Vereinbarungen zwischen den betreffenden Verwaltungen sollen diese Leitungsdrähte in ein Telephonamt beider betheiligten Staaten eingeführt werden, von wo der Anschlufs entweder nach den für den öffentlichen Verkehr vorhandenen Sprechzellen, oder mit den Privatgebäuden, Komtoirs, Fabriken u. s. w. erfolgt.
3. Die Verwaltungen werden bezüglich der Wahl der Apparate und der Einzelheiten des Dienstes Vereinbarungen unter einander treffen und gemeinsam den Tarif für jede einzelne telephonische Verbindungsleitung feststellen.
4. Die für die Feststellung der Gebührensätze sowohl wie die Dauer der Verbindung zu Grunde zu legende Einheit ist eine Unterhaltung von 5 Minuten Dauer.
5. Die Ueberlassung des Telephons zum Sprechen erfolgt nach der Reihenfolge der Anmeldungen. Dieselben beiden Sprechenden dürfen nicht mehr als zwei auf einander folgende Unterhaltungen von je 5 Minuten Dauer mit einander führen, ausgenommen, wenn vor ihnen oder während ihrer Unterhaltung von anderer Seite nicht Anspruch auf Benutzung der telephonischen Verbindung gemacht wird.

[Solide Armaturen oder Lamellen-Armaturen?] Zur experimentellen Untersuchung dieser oft erörterten Frage konstruirte Bottone nach Telegraphic Journal, Bd. 16, S. 301, zwei Armaturen von $3\frac{3}{8}$ Zoll (95 mm) Länge, $1\frac{1}{2}$ äufserem und $\frac{7}{8}$ Zoll (38 bezw. 22 mm) lichtem Durchmesser, die eine solide, sie wog 13 Unzen (0,368 kg), die andere aus Lamellen zusammengesetzt, letztere wog 11 Unzen (0,311 kg). Im Uebrigen wurden beide genau gleich behandelt und in eine Dynamo eingesetzt. Mit der vollen Armatur konnte die Dynamo bei 3000 Touren 4 Swanlampen zu 5 Kerzen versorgen; die Klemmenspannung war 10 Volt. Die Lamellen-Armatur erleuchtete schon bei 2000 Touren 4 Lampen und bei 3000 Touren 6; die Klemmenspannung war dann 20 Volt. Nach 20 Minuten erhob sich die Temperatur im ersten Fall um 34° C., im letzteren um 2° C. Ferner wurden zwei gleiche kleine Motoren konstruirt, mit diesen Armaturen versehen und so mit einander verbunden, dafs der Strom einer Batterie beide in entgegengesetzter Richtung zu drehen strebte; waren dann die beiden Triebräder durch ein endloses Band verbunden, so rifs die Lamellen-Armatur die andere gegen ihr Bestreben in ihrer Drehungsrichtung mit fort. Den Vortheil der allerdings theueren Lamellen-Armaturen schreibt Bottone der besseren Qualität des Lamelleneisens, das die magnetischen Wechsel schneller annimmt, der direkten Kühlung und der Abwesenheit der erhitzenden Foucaultströme zu.

B.

[Galvanisches Element von E. Vohwinkel.] Der negative Erreger besteht aus einem mit einer dünnen Platinschicht belegten Gefäfse, welches die depolarisirende Flüssigkeit aufnimmt.

Die Oberfläche dieses Theiles wird noch dadurch vergröfsert, dafs in das Innere ein siebartiger, mit dem Gefäfse leitend verbundener Einsatz von Blei gebracht wird. Dieser Einsatz besitzt in der Mitte

Digitized by Google

einen zylindrischen Hohlraum, in welchem eine Thonzelle mit einer amalgamirten Zinkplatte ihren Platz findet. Die Thonzelle füllt man zur Hälfte mit Schwefelsäure (30 bis 35° B.), zur anderen Hälfte mit Wasser. Den Bleibehälter füllt man bei herabgelassenem Einsatze mit unverdünnter Schwefelsäure, bis letztere etwa 1,5 cm hoch im Einsatze steht. Hierauf füllt man den Einsatz vollends mit nicht zu grofsen Stücken von übermangansaurem Kali oder Natron. Nach einer halben Stunde hat das Element seine volle Kraft erreicht und besitzt eine elektromotorische Kraft von über 2 Volt. Das Element, welches ganz geruchlos ist und gut verwerthbare Nebenprodukte liefert, soll für Beleuchtungszwecke sehr vortheilhaft sein. Die depolarisirende Wirkung der Uebermangansäure ist natürlich sehr energisch; man mufs aber wohl befürchten, dafs die Wände sich bald mit dem durch Reduktion entstehenden Braunstein überziehen werden.

(Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 235, S. 431.)

[Einflufs der Gewitter auf unterirdische Telegraphenleitungen.] Kürzlich berichtete Blavier der Pariser Akademie (vgl. Comptes rendus, 1885 Bd. 100, S. 1534) über Erscheinungen an den französischen unterirdischen Telegraphenleitungen, welche jenen im Jahrg. 1881, S. 7 ff., besprochenen, an den deutschen unterirdischen Leitungen beobachteten an die Seite zu stellen sind. Nach Blaviers Mittheilungen ist in Frankreich die Beeinflussung der unterirdischen Leitungen durch die Gewitter seltener und minder heftig als die der oberirdischen Leitungen; auch scheint dieselbe das Telegraphiren nicht zu stören. Die Beeinflussung erfolgt stets durch Gewitter, welche auf dem Lande losbrechen, in einer mehr oder weniger grofsen Entfernung von den Städten, in denen ja die unterirdischen Telegraphendrähte durch das Netz der Wasser- oder Gasleitungen geschützt sind, unter welchen sie liegen. So traten am 9. März d. J. als Folge eines in der Mitte der unterirdischen Linie Belfort—Besançon auftretenden Gewitters an den beiden Endorten Funken auf, während man in diesen Städten kaum eine Störung im elektrischen Zustande der Atmosphäre vermuthete. Diese der Theorie der statischen Elektrizität scheinbar widersprechende Erscheinung läfst sich, wie es scheint, als eine Wirkung elektrodynamischer oder elektrostatischer Induktion erklären. Wenn das Kabel in geringer Tiefe in einem schlecht leitenden Boden liegt, wie dies häufig vorkommt, nimmt die Schutzhülle, während der in ihrem Inneren liegende Leitungsdraht im neutralen Zustande verharrt, durch die Gewitterwolken eine mehr oder weniger starke Ladung an. Diese Ladung wird in dem Augenblicke, wo ein Blitz niederfährt, plötzlich frei, wenigstens theilweise, und fliefst entlang der Schutzhülle nach zwei entgegengesetzten Richtungen in den Erdboden ab. In dem inneren Leiter müssen sich daher zunächst zwei Induktionsströme von entgegengesetzter Richtung entwickeln; doch wirkt nur der Unterschied beider auf die Apparate der Endämter. Immerhin mufs die auftretende Wirkung ziemlich schwach sein, um so mehr, als die freie Elektrizität rasch in den Erdboden abfliefst und daher die Induktion nur eine sehr beschränkte sein kann. Eine zweite Wirkung mufs daraus entspringen, dafs die Entladung der Hülle zwar nicht eine augenblickliche ist, ihr elektrisches Potential aber während eines wenn auch noch so kurzen Augenblickes sehr rasch abnimmt. Die freie Elektrizität wirkt auf den Leiter im Inneren, welcher sich plötzlich mit entgegengesetzter Elektrizität von den mit der Erde in Verbindung stehenden Enden der Leitung her ladet, d. h. durch die Blitzableiter und Apparate der Endämter, und somit Anlafs zu den bereits angedeuteten Erscheinungen giebt. Wenn dann die äufsere Ladung abfliefst, so erzeugt sie in dem Leiter eine elektrische Bewegung von entgegengesetztem Sinne, welche sehr rasch auf die erste folgt und sich in der Mehrzahl der Fälle mit ihr vermengt und sie und ihre Wirkung aufhebt. In der That läfst sich der Einflufs der Gewitter auf die unterirdischen Leitungen nur ausnahmsweise feststellen.

[Delanys Kopirtelegraph.] P. B. Delany hat nach dem Journal of the Franklin Institute, Bd. 119 S. 233, den Vielfachtelegraph (vgl. S. 66 und 1884, S. 446) auch in einen in verwandter Weise arbeitenden Kopirtelegraphen umgestaltet, welcher nach Prof. Houstons Angaben zuverlässig und weit rascher arbeitet als andere blos einen Leitungsdraht benutzende Kopirtelegraphen. In 1 Minute soll er 12 Quadratzoll (77 qcm) Telegramm liefern können.

[Telephon-Umschalter von Williams.] In seinem Bericht über die Telephonie auf der vorjährigen Ausstellung in Philadelphia beschreibt B. Abdank-Abakanowicz u. A. auch den Umschalter von Ch. Williams in Boston (vgl. La lumière électrique, Bd. 16, S. 169). Williams ist einer der Ersten, welche sich gleich nach der Erfindung des Telephons mit der Einrichtung von telephonischen Zentralämtern beschäftigt hat, und deshalb sind seine Umschalter sehr verbreitet. Die erste Telephonlinie der Welt wurde 1877 zwischen seinem Privathause in Sommerville und seinem Geschäftszimmer in Boston ausgeführt (vgl. Telegraphic Journal, Bd. 5, S. 137).

Der Umschalter von Williams kann zur Klasse der Lamellen- oder Schienen-Umschalter (Schweizer-Umschalter) gezählt werden. In ihm liegen die mit den einzelnen Leitungen verbundenen Schienen unterhalb der Umschalterplatte und laufen von oben nach unten; die waagrecht querüber laufenden Schienen liegen oberhalb der Umschalterplatte. Fig. 1 bietet eine Skizze der Anordnung des Umschalters und seiner Schaltung. Die einmündende Leitung L jedes Theilnehmers ist durch einen Draht 1 nach einer Feder R (Fig. 1 und 2) geführt, welche — wenn der zugehörige Stöpsel W (Fig. 1 und 3) nicht eingesteckt ist — auf der metallenen Hülse F aufliegt; von F führt ein Draht 2 weiter nach dem Elektromagnete der zu L gehörigen Fallscheibe D, dann zu einer gröfseren Anzahl von Federpaaren d, welche unter den Löchern in den in die schräg liegende Tischplatte H eingelegten, waagrecht laufenden Schienen des Umschalters angebracht sind, und endlich bis zu der vordersten f dieser waagrechten Schienen hin, welche mit der Erde verbunden ist.

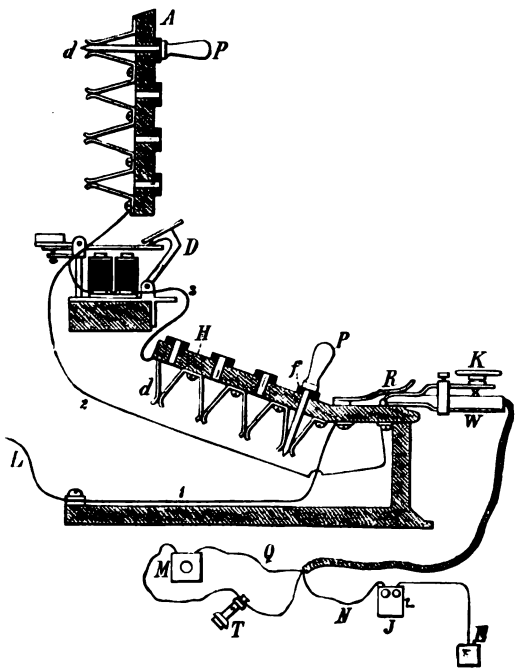
Aufser den (24) waagrecht laufenden Schienen, welche in die schräg liegende Tischfläche H eingelegt sind, liegen auch noch andere (16) in der lothrechten Wand A des Umschalters. Sie sind zu besserer Uebersichtlichkeit in Gruppen von je 4 abgetheilt und jede Gruppe

Digitized by Google

ist an beiden Enden der Schienen mit einem grofsen Buchstaben bezeichnet. Da, wo sie die vertikalen Schienen kreuzen, sind sie mit Löchern versehen; unter jedem Loche liegt ein Paar gebogener Federn *d*, welche sich für gewöhnlich berühren und dadurch eine zusammenhängende Schiene oder Leitung in der Richtung von oben nach unten herstellen. Nach diesen Federn ist der Umschalter mit dem Namen Feder-Umschalter (spring switch) belegt worden. Auch die Federn hinter den Löchern der Schienen in der lothrechten Wand *A* sind durch einen Zweigdraht an die Leitung *L* gelegt.

In der Erdschiene *f* ist für gewöhnlich in jedes Loch ein Metallstöpsel *p* eingesteckt und stellt eine leitende Verbindung des darunter

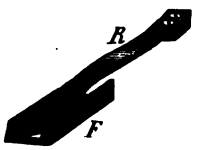
Fig. 1.



liegenden Federpaares mit der Schiene, d. h. der betreffenden Leitung *L* mit der Erde her. Wird ein Paar dieser Stöpsel aus den Löchern der Schiene *f* herausgezogen und in die zu ihren Leitungen *L* gehörigen Löcher einer und derselben waagrechten Schiene eingesteckt, so werden diese beiden Leitungen durch das Herausziehen der Stöpsel zunächst von Erde abgenommen und dann durch die Stöpsel und die waagrechte Schiene unter einander verbunden.[1])

Der Stöpsel *W* (Fig. 3), welcher in die schuhförmigen Hülsen *F* unter den Federn *R* eingesteckt werden kann, hat eine besondere Einrichtung. Dieser Stöpsel besteht aus einem Hartgummistücke *W*, auf welchem oben und unten zwei Metallschienen m_1 und m_2 befestigt sind. Die obere Schiene m_1 endet in einen federnden Theil, an welchem der Knopf *K* angebracht ist; dieser federnde Theil legt sich an den mit dem isolirten Drahte l_1 verbundenen Bügel *v*; von der unteren Schiene m_2 läuft der isolirte Draht l_2 aus. Zwischen l_1 und l_2 ist das von dem den Umschalter bedienenden Beamten zu benutzende Telephon (*T* in Fig. 1) und ein Blake'sches Mikrophon (*M*) eingeschaltet, welche an einem beweglichen Arm am oberen Theile der lothrechten Wand *A* angebracht sind, so dafs der Beamte sie in die ihm bequemste Lage bringen kann. Ein dritter isolirter Draht *i* läuft von einer unter dem Knopfe *K* in den Hartgummistab *W* eingelegten Kontaktplatte nach dem die Rufströme liefernden Magnetinduktor (*J*) und hinter diesem zur

Fig. 2.



Erde (*E*). Die drei Drähte l_1, l_2 und *i* sind in einer von *W* auslaufenden Schnur vereinigt und verzweigen sich dann, wie es aus Fig. 1 ersichtlich ist.

Ruft nun ein Theilnehmer und ist dadurch seine Klappe *D* gefallen, so schiebt der Beamte

Fig. 3.

den Stöpsel *W* unter die Feder *R* der Leitung dieses Theilnehmers und kann jetzt mittels des Mikrophons und Telephons mit ihm verkehren. Hat er hierauf die Nummer des von dem Rufenden gewünschten Theilnehmers erfahren, so schiebt er den Stöpsel *W* zwischen die Feder *R* und die Hülse *F* des letzteren Theilnehmers, drückt auf den Knopf *K* und dreht die Kurbel des Induktors, um die Klingel dieses Theilnehmers ertönen zu lassen. Hat dann dieser Theilnehmer sich gemeldet, so zieht der Beamte die Stöpsel der den beiden Theilnehmern gehörigen Leitungen aus der Erdschiene *f* und steckt sie darauf in eine und dieselbe waagrechte Schiene ein. Dadurch sind die beiden Leitungen mit einander verbunden und die beiden Theilnehmer können das Gespräch beginnen.

Der Umschalter ist auf 50 Theilnehmer und Leitungen eingerichtet und die 50 Elektro-

[1]) Nach der Skizze Fig. 1 und dem Wortlaute der Beschreibung würden dabei die Elektromagnete der beiden Klappen *D* in die verbundenen Leitungen eingeschaltet oder ausgeschlossen sein, je nachdem zur Verbindung eine waagrechte Schiene in der Tischfläche *H* oder eine der in Wand *A* benutzt wird.

Digitized by Google

magnete mit ihren Fallklappen sind unterhalb der waagrechten Schienen in der lothrechten Wand *A* untergebracht. Sie liegen daselbst in zwei Reihen neben einander, in der unteren Reihe die Klappen und Elektromagnete ungerader Nummer, in der oberen jene gerader Nummer. E. Z.

[**Telephon in Frankreich.**] Auf S. 347 des 16. Bandes giebt La lumière électrique die folgende Tabelle über den Bestand der Theilnehmer an den städtischen Fernsprechanlagen der Société Générale des Téléphones am 23. April 1884 und am 23. April 1885 mit dem Beifügen, dafs die Theilnehmerzahl am 1. Januar 5 584 betragen habe und dafs am 16. Mai dieses Jahres 5 641 Leitungen im Betriebe gewesen seien, wovon 3 722 auf Paris kämen.

	1884	1885	Zunahme
Paris	3 460	3 792	332
Algier	22	22	0
Bordeaux	309	334	25
Le Hâvre	197	210	13
Lyon	534	612	78
Marseille	372	393	21
Nantes	93	98	5
Oran	44	50	6
Rouen	97	113	16
Saint-Pierre-les-Calais	101	105	4
Summe	5 229	5 729	500

Die United Telephone Company hat nach dem 5. Geschäftsbericht für das Jahr 1884/85 bis zum 30. April 1885 auf die Telephonanlage in London sowohl für das dem öffentlichen Verkehre dienende Netz als auch für die Privatlinien, ferner auf die in London und in den Provinzen benutzten Instrumente im Ganzen die Summe von 3 207 335 Mark verwendet, was eine Erhöhung dieser Anlagekosten gegen das Vorjahr um 413 590 Mark ausmacht. — Die Gesammt-Einnahmen für das Jahr betrugen 2 060 000 Mark gegen 1 846 895 Mark im vorhergehenden Jahre, also 213 105 Mark mehr. Die Betriebsausgaben überstiegen bei einem Betrage von 651 635 Mark die des Vorjahres um 1 266 Mark. — Die Abschreibungen betrugen 276 500 Mark und erreichen im Ganzen die Summe von 971 960 Mark. — Die Dividende beträgt 10 %; 200 000 Mark wurden in Reserve gestellt und 156 977 Mark auf neue Rechnung vorgetragen.

Die Erweiterung des Geschäftsbetriebes ergiebt sich aus folgenden Zahlen der Theilnehmer am allgemeinen Stadtnetz und der Privatlinien:

am 30. April	Theilnehmer	Privatlinien
1881	914	186
1882	1 673	366
1883	2 745	576
1884	3 350	715
1885	3 820	835.

(Telegraphic Journal, Bd. 16, S. 578.)

[**Carls elektrische Signalvorrichtung zum Melden des Ausbleibens des Kühlwassers.**] Um das Ausbleiben des Kühlwassers z. B. an einem Otto'schen Gasmotor zu melden und dadurch einer Ueberhitzung des Motors vorzubeugen, hat Prof. Ph. Carl in München in sehr einfacher Weise auf dem Ausflufsrohre des Kühlwassers einen zweiarmigen Hebel so angeschraubt, dafs der in eine kreisförmige Platte endende untere Hebelarm durch eine Spiralfeder unmittelbar unter die Mündung des Ausflufsrohres gestellt wird und sich dabei der obere Hebelarm an eine Kontaktschraube anlegt, den Stromkreis für eine an einem geeigneten Orte aufgestellte elektrische Rasselklingel schliefst und den Maschinenwärter davon unterrichtet, dafs das Wasser nicht aus der Röhre ausfliefst. Das ausfliefsende und auf die kreisförmige Platte herabfallende Wasser aber entfernt den oberen Hebelarm von der Kontaktschraube, unterbricht also die Leitung und bringt die Klingel zum Schweigen.

(Zeitschrift für Elektrotechnik, 1885, S. 377.)

[**Die Eröffnung der ersten Zentralstation der städtischen Elektrizitätswerke in Berlin.**] Wenige Tage nach dem Erscheinen des letzten Heftes unserer Zeitschrift ist nunmehr auch der Betrieb der ersten Zentrale der städtischen Elektrizitätswerke in der Markgrafenstrafse eröffnet worden. Obgleich vorläufig nur die eine Hälfte der Anlage in Thätigkeit ist, so kann man doch bereits übersehen, dafs man allen bei dieser grofsartigen Installation Betheiligten aufrichtig schon zu dem bisherigen Erfolge Glück wünschen darf.

Von der neuen Zentrale aus wird auch das Königliche Schauspielhaus seit seiner Wiedereröffnung am 15. August auf der Bühne sowohl als in sämmtlichen übrigen Räumen mit Glühlicht versorgt. Die Zentralstation liegt im Hinterhause des Grundstückes Markgrafenstrafse 44 und enthält 5 Dampfkessel mit je 173 qm Heizfläche, welche für den Betrieb von 6 Dampfmaschinen von je 150 Pferdekräften bestimmt sind und bei vollem Betriebe neben dem entsprechenden Kohlenquantum stündlich 240 cbm Wasser zur Kondensation des Dampfes erfordern. Hinsichtlich der Feuerungsanlagen, Kessel und Kondensation hat die Nachbarschaft bis jetzt keine Veranlassung gehabt, sich über Belästigung durch Dampf oder Rauch seitens des mächtigen Schornsteins zu beschweren. Die grofse Wassermenge wird durch 4 abyssinische Brunnen geliefert, welche theils auf dem Grundstücke der Zentrale selbst, theils auf dem Gensdarmenmarkt liegen. Das Kondensationswasser wird durch besondere Rohrleitungen in den in der Charlottenstrafse befindlichen Nothauslafskanal abgeführt, weil Kondensationswässer nicht in die Röhren der städtischen Kanalisation geleitet werden dürfen.

Unter den auf starken eisernen Trägern und kräftigen Mauergewölben ruhenden Dampfkesseln sind in Gruppen zu je drei die sechs Borsig'schen rasch gehenden Dampfmaschinen aufgestellt. Jede der 6 Dampfmaschinen setzt von einem breiten Schwungrad aus 2 der 12 Dynamomaschinen unmittelbar durch Riemen in Umdrehung. Zur Verminderung des Geräusches und Vermeidung des Riemenrutsches sind einzelne Riemscheiben versuchsweise beledert. Die Dynamomaschinen, jede für den Betrieb von 500 Glühlampen à 16 Normalkerzen bestimmt, sind nach dem bewährten Edisonsystem erbaut und von Siemens & Halske ausgeführt. Jede Maschine ruht auf einem Holzfundamente und kann auf eisernen Schienen auch während des Betriebes verschoben werden, wenn ein Nachlassen der Riemenspannung dies wünschenswerth erscheinen lassen sollte. Die von den Dynamomaschinen erzeugten Ströme werden durch starke Kupferstangen nach dem Schaltraume geführt, welcher sich inmitten des Maschinenraumes befindet und aufserordentlich zweckmäfsig angeordnet ist. Auf einer Längsseite befinden sich 45 Hebel zum Ein- und Ausschalten der Dynamos, auf der entgegengesetzten diejenigen, an welche sich die Hauptstrafsenleitungen anschliefsen. Unter den Schalthebeln für die Dynamos befinden sich die Wider-

Digitized by Google

standsregulatoren, welche in bekannter Weise beliebig mit einander verbunden werden können, darüber sind Apparate angebracht, welche die jeweilige Leistung jeder Stromerzeugungsmaschine erkennen lassen, die Lampenzähler. An der Schmalseite des Schaltraumes befinden sich verschiedene akustische und optische Signale zur Beobachtung der elektromotorischen Kraft und Stromstärke, sowie ein Apparat zur Einschaltung von je 25 Glühlampen in die sogenannten zwei Lampenbatterien, welche mit ihren je 500 Glühlampen in einem zu dem Ventilationsschacht führenden Tunnel untergebracht sind.

Sobald bei Beginn des Betriebes das Tachometer anzeigt, dafs die erste Dampfmaschine mit den ihr zugehörigen Stromerzeugungsmaschinen die erforderliche Geschwindigkeit erlangt hat, werden zwei der betreffenden Hebel eingeschaltet und hiermit der Strom von 500 Lampen durch das Strafsennetz in die Verwendungsstellen geleitet. Sobald die betreffenden Apparate anzeigen, dafs der erzeugte Strom nahezu verbraucht wird, setzt man die nächste Dynamomaschine in Betrieb. Der Strom der Dynamomaschinen wird aber nicht sofort in die Strafsenleitungen, sondern zur Lampenbatterie geführt, da anderenfalls derselbe aus ersteren in die langsamer gehenden Maschinen zurückkehren, diese beschädigen oder mindestens ein Zucken der in den Häusern brennenden Lampen verursachen könnte. Erst wenn die elektrischen Verhältnisse der neuen Maschinen mit den bereits in Thätigkeit befindlichen identisch geworden sind, erfolgt die Einschaltung in das Strafsennetz. Steigt der Lichtbedarf über 1 000 Lampen, dann wird die zweite Dampfmaschine mit ihren beiden Dynamos in ähnlicher Weise in Betrieb gesetzt u. s. f. Da bei Verringerung des Konsums die Ausschaltung in umgekehrter Reihenfolge erfolgt, so sind immer nur so viel Dampf- und Dynamomaschinen gleichzeitig in Thätigkeit, als erforderlich sind, und gerade hierin liegt die Vorzüglichkeit, ja man kann wohl sagen die Möglichkeit eines wirthschaftlichen Betriebes einer derartigen gewaltigen Zentralanlage.

In den Schaltraum hinein führen die 68 einzelnen Kabel, deren jedes nahezu die Stärke eines Mannsarmes hat. Die Kabel treten von der Strafse zunächst alle parallel in einem besonderen Kanale in das Grundstück der Zentrale ein. Ehe sie in den Maschinenraum ebenfalls wieder parallel eintreten, liegen an einer bequem zugänglichen Stelle die sämmtlichen Ueberkreuzungen der Kabel.

Die maschinellen Einrichtungen sind von der Deutschen Edison-Gesellschaft in General-Entreprise ausgeführt worden. Dieselbe hat die Dampfkessel, Dampfmaschinen u. s. w. von Borsig, die Dynamomaschinen von Siemens & Halske bezogen. Die nicht minder schwierige Aufgabe der Herstellung und Verlegung der Kabel ist von der Firma Siemens & Halske ausgeführt. Die einzelnen Kabelstücke werden durch trefflich konstruirte Endverschlüsse, welche vollkommen frei in gegen das Eindringen von Feuchtigkeit wohlgeschützten Kästen ruhen, mit einander verbunden. Die Isolation der Kabel ist vortrefflich und beträgt für je 1 000 m mehrere hundert Millionen Ohm. Jedes Kabelende trägt aufserdem einen an eine leicht zugängliche Stelle nach aufsen geführten Prüfungsdraht, mittels dessen sich die in den verschiedenen Vertheilungskästen jederzeit obwaltenden Spannungen während des Betriebes leicht kontroliren lassen. Bei dem hohen Isolationsvermögen der Kabel kann ein etwa eintretender Erdschlufs, lange ehe der Fehler für die Stetigkeit des Betriebes irgendwie bedenklich wird, nach den gewöhnlichen Mefsmethoden seiner Lage nach bis auf den Meter genau ermittelt und hierauf beseitigt werden. Die Kabel selbst sind in den Strafsen so tief verlegt, dafs eine Verletzung derselben durch die häufig wiederkehrenden Arbeiten an Pflaster, Gas und Wasserleitung kaum zu befürchten ist.

Von den Schwierigkeiten, welche bei einer so grofsartigen Anlage nicht nur in technischer, sondern mehr noch in administrativer Hinsicht zu überwinden waren, wird sich aufser den unmittelbar Betheiligten wohl kaum Jemand eine Vorstellung zu machen im Stande sein. Jedenfalls bedurfte es des Zusammenwirkens einer äufserst umsichtigen und energischen Direktion mit der gröfsten Intelligenz der betheiligten Ingenieure, um die ganze Installation in einer Weise herzustellen, welche nach menschlichem Ermessen den Eintritt ernster Störungen ausschliefst.

Da es den Unternehmern nicht möglich gewesen ist, die von ihnen übernommenen Termine völlig inne zu halten, so ist zunächst nur die eine Hälfte der Anlage mit ungefähr 3000 Lampen in Betrieb; bis zum Erscheinen dieses Heftes aber, oder doch nur wenig später, dürften alle 6000 Lampen, welche bis jetzt an die Zentrale angeschlossen sind, in Thätigkeit sein. Da seit der Disposition der Anlage den städtischen Elektrizitätswerken eine von der Deutschen Edison-Gesellschaft erworbene, zuverlässig functionirende Bogenlampe für Parallelschaltung zugänglich geworden ist, wurde der ursprünglich für die Aufstellung von Bogenlichtmaschinen in Aussicht genommene Raum disponibel, und gestattet nunmehr die Aufstellung weiterer Glühlichtmaschinen für den Bedarf von abermals 1 200 Lampen. Da aber voraussichtlich niemals alle Lampen gleichzeitig in Thätigkeit sein werden, dürfte es wohl möglich sein, noch einem Theile der zahlreichen Nachfragen nach Lampen nachträglich gerecht zu werden, welche bis jetzt nicht berücksichtigt werden konnten. R. R.

[Die Edison-Patente.] Ende Mai erklärte die Edison-Gesellschaft in New-York allen amerikanischen Konkurrenten den Krieg durch die Ankündigung, dafs die Patente von Th. A. Edison die alleinige Manufaktur und Benutzung aller praktischen Glühlampen und den Handel damit ihrer Gesellschaft zusicherten, und dafs die Gesellschaft ihre Ansprüche gegen Alle verfechten werde. Speziell richtet sich die Erklärung gegen die Sawyer-Man-Patente, welche, obwohl erst 1885 genauer gefafst, doch nur gewisse Details in der Behandlung der Kohle betreffen und ursprünglich sich nur auf unbefriedigende Experimente mit Papier gestützt haben sollen. In Wirklichkeit beansprucht also Edison ein Monopol auf Glühlampen und hat auch bereits zahlreiche Prozesse eingeleitet, namentlich auch gegen die Weston-Gesellschaft (United States Electric Light Company), welche umgekehrt Edison wegen Verletzung ihrer Patentrechte verklagt hat. Der Sachverhalt zwischen Edison und Sawyer-Man ist kurz dieser. Edison reichte seine erste Patentschrift am 4. November 1879 ein, und sein erstes fundamentales Patent vom 27. Januar 1880, No. 223898, lautet: »1. Eine elektrische Lampe für Beleuchtung durch Glühlicht, bestehend aus einem Kohlenfaden von hohem Widerstande, gemacht wie angegeben und an Metalldrähten befestigt. 2. Die Verbindung dieses Kohlenfadens mit einer Glasglocke, durch welche die Metalldrähte passiren und aus welcher die Luft ausgepumpt ist.« In der beigefügten Skizze hatte der Kohlenfaden Spiralform. Das zweite Patent vom 4. Mai 1880, No. 227229, erwähnt, dafs der Konduktor in das Glas eingeschlossen, die Glocke dann ausgepumpt, der Leiter elektrisch erhitzt und die Glocke darauf hermetisch verschlossen wird. Seitdem ist eine grofse Zahl anderer Patente gefolgt, unter diesen auch das Holtzer-Patent, das die Edison-Gesellschaft erworben

Digitized by Google

hat. — Während nun Edisons erste Patentschrift vorlag, reichten Sawyer & Man mit Hinweisung auf frühere Experimente am 9. Januar 1880 ein Patentgesuch ein: »Ein glühender Leiter für eine elektrische Lampe, aus verkohlter Faser und von Bogen- oder Hufeisengestalt, auch von Papier; dessen Befestigung in einem durchsichtigen, hermetisch verschlossenen Gefäfs; eine Glühlampe in einer Glasglocke, aus der alle kohleangreifenden Gase entfernt sind, mit eingeschmolzenen Metallleitern und erwähntem Kohlenfaden.« Edison erhob Einspruch, und die Entscheidung ist erst jetzt nach 5 Jahren gegeben und Sawyer-Man am 12. Mai 1885 obiges Patent unter No. 317676 zuerkannt worden. — Die Gegenansprüche der United States Electric Light Company, welche die Patente von Hiram Maxim, M. G. Farmer und Edw. Weston erworben haben, gründen sich besonders auf das Patent von Maxim, No. 244277, vom 12. Juli 1881: »Ein kontinuirlicher Glühleiter in einer Vakuumglocke in Verbindung mit Leitdrähten, welche sich da, wo sie in die Glocke eintreten, in zwei oder mehrere Arme theilen, welche mit dem Material der Glocke direkt verschmolzen sind.« Ferner die Patente von Farmer, No. 252836 vom 24. Januar 1882 und No. 253817 vom 14. Februar 1882, betreffend »Die Kontrole und Regulirung des Stromes«, und Weston, No. 259614 vom 13. Juni 1882, No. 259618 und No. 277644, vom 14. Mai 1883, betreffend »Sicherheitsschmelzdrähte, Windung der Dynamo-Armatur und passende Windungsdrähte.« — Die Prozesse werden wahrscheinlich erst in einigen Monaten zur Verhandlung kommen und bei der aufserordentlichen Bedeutung der Fragen und Summen jedenfalls durch alle Instanzen gehen.

B.

[Feuerbälle.] Feuerbälle sind neuerdings in England (mehrfach) und bei Köln beobachtet. Sie verschwanden ohne Detonation. Aeufserst interessant sind in dieser Beziehung die Versuche von Gaston Planté (Comptes rendus, 11. Aug. 1884), da sie zeigen, wie man die Feuerbälle künstlich nachmachen kann.

Planté verband zuerst die Belegungen eines Glimmerkondensators mit den Polen einer Sekundärbatterie von 1600 Volt und sah, wie sich vom Kondensator ein glühendes Kügelchen loslöste, welches auf demselben sich langsam in zickzackförmiger Bahn bewegte, wobei es ein eigenthümliches Geräusch hören liefs; legte er den Kondensator auf eine Hartgummiplatte, so trat ein scharfer Knall auf, und der Kondensator platzte in der ganzen Bahn des Kügelchens. Hier bestand das Kügelchen aus der Substanz des Kondensators.

Später brachte er einen wirklichen Feuerball aus Luft hervor: Er verband die Pole einer Sekundärbatterie von 4000 Volt mit zwei feuchten Kissen, die sich gerade gegenüberstanden. Wenn diese Kissen einander genügend genähert waren (wie weit sagt Planté nicht), trat zwischen ihnen ein glühendes Kügelchen auf, welches sich langsam hin- und herbewegte, abwechselnd verschwand und erschien. Das Kügelchen soll nach Planté die Entladung der Batterie vermitteln, es ist ein »elektrisches Ei« ohne Glasumhüllung; daher erklärt Planté das Verschwinden desselben dadurch, dafs es an der Stelle, wo es sich gerade befindet, die Kissen und die Luft trocknet und dadurch den Durchgangswiderstand so vermehrt, dafs in der betreffenden Stelle keine Entladung mehr stattfinden kann. Die Entladung tritt dann an einer anderen, günstigeren Stelle auf, und dort bildet sich auch eine neue Feuerkugel.

Aus diesen Versuchen zieht Planté zunächst den Schlufs, dafs eine Entladung durch einen Feuerball dann eintritt, wenn die Elektrizität nicht blos hoch gespannt ist, sondern auch in grofser Quantität vorhanden ist. Die Entladung elektrostatischer Maschinen kann deshalb, weil sie nur die erste Bedingung erfüllt, nicht in Feuerbällen geschehen.

Dann findet er in denselben eine Stütze seiner in den Jahren 1875/78 aufgestellten Theorie der Feuerbälle.

Die natürlichen Feuerbälle sollen die langsame partielle Entladung von sehr stark elektrisirten Wolken sein, die von der Erde nur durch eine relativ dünne Luftschicht getrennt sind. Sie bestehen aus elektrisirter Luft und Wasserdampf, sind aber keine elektrischen Bomben, daher auch im Allgemeinen nicht gefährlich. Der geringste Luftzug bewegt sie, und sie stehen mit der Wolke in sichtbarer oder latenter Verbindung. Wenn die Luftschicht schon zu viel Widerstand bietet, kann die Kugel geräuschlos verschwinden, ebenso wenn die Wolke sich so weit gesenkt hat, dafs sie die Erde an einer Stelle berührt oder dafs eine blitzartige Entladung platzgreifen kann; daher entspricht oft dem Verschwinden des Balles ein Gewitterschlag an einer anderen Stelle. Die langsame Bewegung der Feuerbälle rührt davon her, dafs sie sich auf ihrem Wege zur Erde die widerstandsloseste Bahn aussuchen (sie werden also eigentlich der Substanz nach fortwährend neu gebildet?). Die Feuerbälle von Wolke zu Wolke, die Kugelblitze, erklären sich genau so wie die von Wolke zur Erde. Die Hauptbedingung ist wieder, dafs die Wolken sehr viel Elektrizität und von starker Spannung besitzen.

B. Wn.

[Ueber Magnetisirung des Eisens.] Dr. Hopkinson hat vor einiger Zeit der »Royal Society« in London die Resultate von Versuchen mitgetheilt, die er an einer gröfseren Anzahl von Eisen- und Stahlstücken von bekannter Zusammensetzung unternommen hat. Die magnetischen Eigenschaften der untersuchten Metallsorten hat derselbe in absoluten Einheiten mitgetheilt. Er hat unter anderen Resultaten die Erscheinung bestätigt gefunden, dafs Manganstahl beinahe unempfänglich für den Magnetismus ist; Mangan scheint den Sättigungsgrad des Stahles herunterzudrücken und auch den remanenten Magnetismus zu vermindern, hat aber keine besondere Wirkung auf die Koërzitivkraft. Die Versuche haben gezeigt, dafs Manganstahl, welcher 12 % Mangan enthält, sich ungefähr wie ein diamagnetischer Körper verhält, in welchem ca. 10 % Eisentheile zerstreut vorhanden wären.

Bei Widerstandsmessungen ist Hopkinson zu dem merkwürdigen Resultate gekommen, dafs Gufseisen fast den zehnfachen elektrischen Widerstand des weichen Eisens aufweist.

G. Z.

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.

[No. 31279. Elektrischer Generator. E. Jones in Leeds, England.] Die Kerne oder Schenkel des erregenden Elektromagnetes liegen über einander, und zwar parallel zu der Welle des Ankers. Die deshalb einfache und leichte Maschine besitzt nur ein Lager. Der Hauptmaschinenrahmen besteht nämlich aus einem einzigen Endständer, an welchen die beiden Kerne des erregenden Magnetes angeschraubt sind, und welcher zugleich ein Aermellager für die Welle des Ankers trägt. An dem einen

Digitized by Google

Ende der Welle aufserhalb des Ständers sitzt die Antriebsscheibe auf der Welle; im Ständer selbst ist die Welle gelagert und vom Ständer aus erstreckt sich entlang der Elektromagnetschenkel der hohle, konische Aermel, der erst an seinem Ende wiederum die Welle lagerförmig umschliefst. Vor dem Aermel ist dann der Anker auf die Welle aufgesteckt und vor diesem der Kommutator. Die aus Kupferdrähten oder flachen, auf der hohen Kante stehenden Kupferstreifen hergestellten Bürsten sind in einem stellbaren Ring angebracht und werden durch eine oder mehrere kleine Federn gegen den Kommutator gezogen. Die Polstücke auf den beiden (bezw. 4 oder 6) Schenkeln des Elektromagnetes sind **U**-förmig ausgehöhlt, und in ihrer Höhlung läuft der ringförmige Anker. An das untere Polstück ist als Träger ein Klotz aus Holz oder dergleichen von unten angeschraubt. Die Nabe des Ankers läuft konisch zu; auf ihr sind in radialer Stellung paarweise Polstücke gruppirt, welche an den Innen- und Aufsenenden durch Pflöckchen aus Holz u. dergl. von einander getrennt sind. Durch diese Anordnung wird die Circulation der Luft erleichtert und die Entstehung von Induktionsströmen in und um die Polstücke vermieden. Am Aufsenende sind die Polstücke auch **U**-förmig ausgehöhlt und nehmen in ihrer Höhlung die Umwickelungen aus isolirtem Kupferdraht oder Kupferband auf, welche die fächerförmigen Zwischenräume zwischen den Polstücken ausfüllen, und deren Kern aus dicken, auf eine entsprechende Form aufgewickelten Spulen weichen Eisendrahtes oder aus in anderer Weise getheiltem Eisen besteht, das mit Baumwolle u. dergl. umwickelt und gefirnifst ist.

[No. 31757. Mikrophon mit durch Hebelübersetzung beeinflufster Kontaktwirkung. The Fuller Universal Telephone Company in New-York.] Die aus Kohle hergestellten Elektroden sind so abgeschrägt, dafs die Kontaktflächen proportional mit ihrem gegenseitigen Drucke wachsen, indem die schrägen Endflächen an einander entlang gleiten. Jede Elektrode sitzt am Ende eines Hebels; die beiden Hebel sind auf gegen einander isolirten Stützen gelagert, der eine ist einarmig, der andere ungleicharmig zweiarmig; auf beide wirkt eine an der schwingenden Platte befestigte Gabel mit ihren zwei Zinken und überträgt somit die Schwingungen der Platte in starker Vergröfserung auf die Elektroden, dieselben abwechselnd einander nähernd und von einander entfernend.

[No. 31761. Neuerungen an elektrischen Lampen. Chemnitzer Telegraphen-Bauanstalt H. Pöge & E. Fischinger in Chemnitz.] Um die Kohlenhalter einen doppelt so grofsen Weg machen zu lassen, als die sie bewegenden Eisenkerne innerhalb der Solenoide machen, wird in jedem der beiden Kerne, welche durch eine über eine feste Rolle laufende Kette oder Schnur mit einander verbunden sind, eine Rolle angebracht und die über diese gelegte Schnur oder Kette mit dem einen Ende an einer im Lampengestell festliegenden Oese verbunden, an ihren anderen Enden aber tragen diese beiden Schnuren die beiden Kohlenhalter. Die Schaltung innerhalb der Lampe ist eine eigenthümliche und darauf berechnet, dafs ein in den Stromweg eingeschalteter Regulator die Stromwirkung in dem Solenoide des einen bezw. des anderen Kernes überwiegend werden läfst, sobald der Lichtbogen zu grofs bezw. zu klein geworden ist.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

G. Dumont, Traité pratique d'électricité appliquée à l'exploitation des chemins de fer. Paris 1885. Bernard & Cie. (Ladenpreis geb. 8 Francs).

Der Verfasser des uns vorliegenden Werkchens hat sich die Aufgabe gestellt, in möglichst knapper und doch verständlicher Form eine Darstellung des gesammten Telegraphen- und Signalwesens der französischen Eisenbahnen zu geben und hat dieselbe unseres Erachtens wohl zu lösen verstanden. Ohne auf den Inhalt jedes einzelnen Kapitels eintreten zu wollen, heben wir blos dasjenige hervor, was uns neu oder besonders bemerkenswerth erschien.

Die Beschreibung der galvanischen Säulen ist eine recht vollständige, sie umfafst die gebräuchlichsten Typen (Daniell, Callaud, Meidinger, Leclanché) und ist von praktischen Winken, betreffend deren Instandhaltung, begleitet.

Die Lehre von den Apparaten umfafst Morse- und Zeigerapparate, Läutewerke mit und ohne Relais, automatische Umschalter (rappel par inversion du courant), sowie die auf den französischen Stationen üblichen Schaltungen.

Eingehend sind ferner die elektrischen Prüfungen der Leitungen, sowie die Fehlerbestimmungen behandelt; in neuester Zeit findet auch das bekannte Galvanometer von Deprez und d'Arsonval bei ersteren seine Anwendung, was als ein erheblicher Fortschritt zu betrachten ist. Noch vor Kurzem wäre es wohl keiner Bahnverwaltung in den Sinn gekommen, die Isolationsmessungen mit Zuhülfenahme eines Spiegelgalvanometers vorzunehmen.

Ganz besonderes Interesse bietet die Beschreibung der elektrischen Signalvorrichtungen: wir finden hier die Apparate von Régnault[1]), Tyer[2]), Lartigue[3]), das verbesserte System der Paris—Lyon—Mittelmeer-Bahn[4]), Wendescheiben mit Läutekontakt, durchgehende Streckensignale u. A. m. Bei dieser Gelegenheit möchten wir uns gestatten, auf die Reihe trefflicher Aufsätze über das Blocksystem, welche Herr M. Cossmann gegenwärtig in La lumière électrique veröffentlicht, aufmerksam zu machen. Ist auch die Beschreibung der elektrischen Theile hier und etwas zu knapp, so darf die gewissenhafte Aufzählung der Vor- und

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, S. 458.
[2]) Ebendaselbst, 1882, S. 19.
[3]) Zetzsche, Handbuch, Bd. 4, S. 731.
[4]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1884, S. 276.

Digitized by Google

Nachtheile der einzelnen Systeme, sowie ihre praktische Verwerthung als höchst lesenswerth bezeichnet werden. — Den Schlufs des Buches bilden einige Notizen über elektrische Beleuchtung. Die sehr zahlreichen (229) Abbildungen sind mit grofser Sorgfalt entworfen, allein es haben sich einzelne nicht deutlich genug abgedruckt, woran wahrscheinlich die gewählte Papiersorte die Schuld trägt.

Wenn auch, wie ein Rezensent in La lumière électrique (Bd. 15, S. 523) ganz richtig bemerkt, die im ersten Kapitel enthaltenen theoretischen Grundlehren anfechtbar sind, so scheint uns das doch kein Grund, das Werkchen dem fachmännischen Publikum nicht warm zu empfehlen.

A. Tobler.

BÜCHERSCHAU.

G. Wiedemann, Die Lehre von der Elektrizität. Vierter Band, zweite Abtheilung (Schlufs des Werkes). Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 24 M.

A. Wafsmuth, Die Elektrizität und ihre Anwendungen. In ihren Prinzipien für weitere Kreise dargestellt. Leipzig 1885. G. Freytag.

G. Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. Stuttgart 1885. F. Enke.

Dr. **F. J. Wershoven**, Englisches naturwissenschaftlich-technisches Lesebuch. III. Theil: Bau-Ingenieurwesen. Leipzig 1881, F. A. Brockhaus.

Derselbe, Technical Vocabulary. English and German. Technisches Vokabular für technische Lehranstalten. Mit einem Vorwort von A. von Kaven. Leipzig 1885, F. A. Brockhaus.

Derselbe, Vocabulaire technique. Français-Allemand. Technisches Vokabular für technische Lehranstalten. Leipzig 1878, F. A. Brockhaus.

E. Hospitalier, Domestic electricity for amateurs. Translated from the French with additions by C. J. Wharton. 229 p. 8°. 1885. New-York, E. and F. N. Spoon. 3 Doll.

International electrical exhibition 1884. Report of examiners; Section X Steam Boilers. — General report of the chairman of the committee of examiners. Philadelphia 1885, Franklin Institute.

Silvanus P. Thompson, Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques. Traduit de l'Anglais par E. Boistel. 446. 8°. 1886. Paris, Libraire polytechnique. Baudry & Cie. 16 Frcs.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. München. 1885.

Heft 2. E. Pfeiffer, Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit des absoluten Alkohols. — W. v. Beetz, Ueber galvanische Trockenelemente und deren Anwendung zu elektromotorischen und galvanometrischen Messungen.

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 25. Bd.

Heft 4. E. Budde, Ueber die Quantität elektrischer Elementartheilchen. — Derselbe, Zur Theorie der thermoelektrischen Kräfte (II.). — Derselbe, Ueber eine von Gaufs angeregte Ableitung elektrodynamischer Punktgesetze. — G. Kirchhoff, Ueber einige Anwendungen der Theorie der Formänderung, welche ein Körper erfährt, wenn er magnetisch oder dielektrisch polarisirt wird. — W. König, Bestimmung einiger Reibungskoëffizienten und Versuche über den Einflufs der Magnetisirung und Elektrisirung auf die Reibung der Flüssigkeiten. — E. Lommel, Abänderung der Influenzmaschine. — Th. Häbler, Eine Ungenauigkeit in der Theorie des Goldblattelektroskops.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 9. Bd.

6. Stück. T. Calzecchi-Onesti, Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit von Metallfeilen. — H. Hesehus, Ueber ein Ampèremeter, das auf dem Peltierschen Effekt beruht. — Svante Arrhenius, Untersuchungen über die galvanische Leitungsfähigkeit der Elektrolyten. — Derselbe, Chemische Theorie der Elektrolyte. — L. Maiche, Das Mikrohmmeter. — H. Lamb, Ueber die Induktion elektrischer Ströme in zylindrischen und sphärischen Leitern. — D. Goldhammer, Ueber elektrische Entladungen in verdünnten Gasen. — P. Cardani, Einflufs der Kapazität eines Kondensators auf den Querschnitt und die Dauer der Funken. — J. J. Thomson, Ueber elektrische Oscillationen und die durch die Bewegung einer elektrisirten Kugel entstehende Bewegung.

7. Stück. E. Wartmann, Der kompensirte Rheolyseur und der Polyrheolyseur. — G. Guglielmo, Ueber den Einflufs des Extrastromes auf die Messung des Widerstandes der Elemente nach der Methode von Mance. — W. Ostwald, Notiz über das elektrische Leitungsvermögen der Säuren. — Derselbe, Ueber die Zulässigkeit elektrischer Widerstandsbestimmungen mit Wechselströmen. — Kalischer, Ueber ein neues sekundäres Element. — G. Ferraris, Theoretische und experimentelle Untersuchungen über den sekundären Generator von Gaulard und Gibbs. — Oliver J. Lodge, Ueber den Sitz der elektromotorischen Kräfte in der Volta'schen Zelle. — H. Linsenbarth, Zur Theorie des Ampère'schen Versuches, wonach zwei in derselben Geraden gelegene Elemente desselben Stromes sich abstofsen. — Th. Gross, Ueber eine neue Entstehungsweise galvanischer Ströme durch Magnetismus. — A. Naccari und G. Guglielmo, Anhang zu der Notiz über die Erwärmung der Elektroden in sehr verdünnter Luft. — G. Guglielmo, Ueber die Erwärmung der Elektroden des Induktionsfunkens in sehr verdünnter Luft.

8. Stück. Ascoli, Ueber eine Methode der Kalibrirung eines Mefsdrahtes. — G. Foussereau, Experimentaluntersuchungen über den elektrischen Widerstand isolirender Substanzen. — L. Palmieri, Ueber einige Versuche von Kalischer über die Elektrizitätsentwickelung bei der Kondensation von Wasserdampf. — G. Cantoni, Versuche über die elektrische Polarisation von dielektrischen Platten. — Derselbe, Beziehungen zwischen der elektrischen Polarisation der Dielectrica und der Polarisation der Magnete. — Tommasi und Radiguet, Kette mit Kohlenelektroden. — J. C. M'Connel, Ueber die Wirkung der Selbstinduktion des Galvanometers bei der Bestimmung der Kapazität eines Kondensators. — M. Rosenfeld, Ueber einen neuen Apparat zur volumetrischen Elektrolyse. — D. Tommasi, Elektropseudolyse. — J. R. Benoit, Konstruktion eines Normaletalons des legalen Ohms. — Neesen, Versuche mit Geifsler'schen Röhren.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1885. 7. Bd.

No. 20. F. Uppenborn, Ueber Unipolarmaschinen. — v. Taund-Szyll, Neues System der Kabeltelegraphie auf langen Linien, genannt Selendifferentialrecorder. — Die elektrischen Mefsinstrumente.

No. 21. Elektrizitätsvertheilung aus Zentralstationen (System Zipernowsky-Déri). — Chaperou, Ueber

Digitized by Google

die Polarisation oxydirbarer Metalle und über die elektrische Energie, die diese in den Elementen liefern.

***Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1885. 257. Bd.

Heft 4. Ueber die elektrische Strafsenbeleuchtung in Temesvar, insbesondere über die hierbei benutzten Lane-Fox-Lampen, von Lazar u. A. — Ueber die elektrische Beleuchtung von Mahlmühlen, von W. Hartnell bezw. Pfannkuche. — Zur Theorie des Magnetismus, von W. Siemens.

Heft 5. H. van Hoevenberghs Typendrucktelegraphen mit verminderter Schrittzahl des Typenrades. — Telegraphenleitung über den Nil. — Verwendung des elektrischen Stromes zur Verseifung der Fette.

Heft 6. Siemens & Halskes Rufvorrichtung für Telephone. — H. Pöges Verdunkelungsapparat für elektrische Bogenlampen bei Beleuchtung von Theaterzuschauerräumen. — R. Goulds Bogenlampe.

Heft 7. Guggemos elektrische Kontrole der Stellung der Eisenbahnweichen. — E. Jones Dynamomaschine mit normal zum Anker liegenden Elektromagneten. — Kosten des elektrischen Betriebes von Hochbahnen im Vergleich mit Dampfbetrieb, von M. G. Farmer.

Heft 8. P. TESSE, H. LARTIGUE, GEBR. MORS und E. SARTIAUX, elektrischer Aus- und Einrückapparat für Eisenbahnsignale. — J. SPOHR, Abänderung des Siemens'schen Pyrometers. — Die elektrischen Akkumulatoren von J. Lorrain, G. Graut, W. H. Jones und R. Sennet u. s. w. — A. SMITH, Herstellung von Kohlen für elektrische Lampen aus Furfurol oder Fucusol.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1885. 22. Band.

Heft 5. Phelps' Induktionstelegraph. — Elektrischer Betrieb auf den Hochbahnen in New-York.

***Centralblatt der Bauverwaltung.** Berlin 1885. 5. Jahrg.

No. 32. Elektrische Beleuchtung im Londoner South-Kensington-Museum.

No. 33. Kostenvergleich zwischen elektrischem Glühlicht und Gasbeleuchtung.

No. 34. Verlegung der Lichtkabel in den Strafsen Berlins.

***Zeitschrift für Elektrotechnik.** 3. Jahrg. Wien 1885.

Heft 14. L. KOHLFÜRST, Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der elektrischen Ausstellung in Wien 1883. — Elektrizitätsvertheilung aus Zentralstationen. — Geschichte der Glühlampen. — Eine zukunftsreiche Anwendung der Reibungs-Elektrizität. — Die Fabrikation der Cruto-Inkandeszenzlampe. — Der ökonomische Werth des Duplex-, Quadruplex- und Multiplex-Apparates. — Dr. R. LEWANDOWSKI, Ueber die Herstellung von Induktorien für ärztliche Zwecke. — Die Ausstellung im Observatoire de Paris.

Heft 15. L. KOHLFÜRST, Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen u. s. w. — G. FERRARIS, Mefsergebnisse an den Transformatoren von Zipernowsky, Déri und Blathy. — Dr. J. PULUJ, Versuche über die absolute Festigkeit und Dichte der Kohlenfäden für Glühlampen. — Dr. R. LEWANDOWSKI, Ueber die Herstellung von Induktorien u. s. w. — Jos. PECHAN, Ueber die Organisirung des elektrotechnischen Unterrichtes als Spezialzweig der mechanisch-technischen Abtheilung an Staats-Gewerbeschulen. — Elektrische Beleuchtung für Se. Königl. Hoheit den Prinzen von Wales in Malborough House. — Apparat zur Anzeige von Richtung und Stärke des Windes. — Ueber Kabelreparaturen. — Elektrische Städtebeleuchtung, von L. Deinhard. — Dynamomaschine von Gebr. Fraas in Wunsiedel.

***Elektrotechnische Rundschau.** 1885. Bd. 2.

No. 8. Neue galvanische Elemente. — Die Elektro-Photographie im Dienste der Physiologie und Heilkunde. — Elektrische Kraftübertragung in London.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1885. 27. Bd.

No. 400. W. PEUKERT, The calorimetric measurement of glow lamps. — The Withers patent gas engine. — Bazins rotative battery. — The Daff electric railway at Baltimore. — EDW. P. THOMPSON, The electric arc lamp frictional clutch. — The Brighton electric railway. — Important telephone patent case (United Telephone Company v. Bassano and Slater.) — The inventions exhibition.

No. 401. Underground wires. — W. HEMPEL, A high-pressure influence electric machine. — The Zipernowski-Déri system of distributing electricity. — A telescopic pendant electrolier. — Directions for erecting and maintening storage batteries. — Combined »Allen« engine and »Kapp« dynamo. — Submarine telegraph cables bill. — Important telephone case (United Telephone Comp. etc.) — The phonopore. — The inventions exhibition. — The Martin switch.

No. 402. CROVA and GARBE, The charge and discharge of accumulators. — The Zipernowski-Déri system of distributing electricity. — H. FONTAINE, An electrical crane. — Measuring the resistance of heated conductors. — Secondary batteries for electrical distribution. — The electric light in the Leeds municipal buildings. — Important telephone case (United Telephone Comp. etc.). — Telegraph acts amendment bill. — Submarine telegraph cables bill. — On the standard of electromotive foree.

No. 403. The Cruto incandescence lamp. — A simple ampèremeter. — The Zipernowski-Déri transformer. — Walkers Wattmeter. — Machines with automatic regulation. — Private installations of electric lighting. — The inventions exhibition. — Important telephone patent case (United Telephone Comp. etc.).

***The Electrician.** London 1885. 15. Bd.

No. 11. G. KAPP, On the design and construction of dynamos. — H. WALTHER-MEUNIER, Brauers dynamo-metric brake. — G. GORE, A simple from of voltaic-regulator. — W. H. SNELL, On the »grouping system« for the distribution of electricity. — G. GORE, Peculiar class of chemico-electric currents. — Glaesener secondary battery. — The Bazin rotative battery.

No. 12. Theory of magneto and dynamo machines. — W. H. SNELL, On the »grouping system« for the distribution of electricity. — The Berthou microphone. — The international inventions exhibition. — Dr. GORE, Apparatus showing the electromagnetic rotation of electrolytes. — The submarine telegraph cables bill. —

No. 13. OL. HEAVISIDE, Electromagnetic induction and its propagation. — J. A. Fleming, On the use of Daniells cell as a standard of electromotive force. — The submarine telegraphs cables bill. — R. H. C. NEVILE, Private installations of electric lighting. — The telegraph acts amendment bill in Parliament.

No. 14. G. KAPP, On the design and construction of dynamos. — R. H. C. NEVILE, Private installations of electric lighting. — J. A. FLEMING, On the use of Daniells cell etc.

No. 15. OL. HEAVISIDE, Electromagnetic induction and its propagation. — Behind the scenes at Her Majestys theatre. — W. H. SNELL, Ship-lighting by electricity. — A new magneto telephone. — G. GORE, Influence of external resistance on the internal resistance of voltaic cells. — Mechanical telephones. — Electric lighting in Sommersetshire.

Digitized by Google

***Engineering.** London 1885. 40. Bd.

No. 1021. The Weston systems in the United States (Centralstation in New-York). — Electricity at the inventions exhibition.

No. 1022. The Fielding high speed engine.

No. 1023. The Weston mercury vacuum pump for exhausting incandescence lamps. — Private installations of electric lighting. — An early telegraph.

Comptes rendus. Paris 1885. 101. Bd.

No. 2. S. Wroblewski, Sur la résistance électrique du cuivre à la température de 200° au dessous de zéro, et sur le pouvoir isolant de l'oxygène et de l'azote liquides.

No. 3. Crova et Garbe, Sur les régimes de charge et de décharge des accumulateurs. — G. Foussereau, Sur la résistance électrique de l'alcool.

No. 5. Bouty et Foussereau, Sur l'emploi des courants alternatifs pour la mesure des résistances liquides.

No. 6. A. Gaiffe, Sur un étalon de volt. — A. Millot, Produits d'oxydation du charbon par l'électrolyse d'une solution ammoniacale.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 17. Bd.

No. 29. P. Clemenceau, La tour métallique de M. Eiffel. — M. Cossmann, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemins de fer. — L'électricité en Amérique: B. Abdank-Abakanowicz, L'Éclairage électrique. — P. H. Ledeboer, Les piles électriques. — Revue des travaux etc.: Réponse à la note de M. Mascart sur les grands mouvements de l'atmosphère, par Faye. Spectre de l'ammoniaque par renversement du courant induit, par Lecoq de Boisbaudran. — Correspondances speciales de l'étranger: Allemagne, Angleterre. — Chronique: Essais sur le magnétisme permanent des aciers, par F. Osmond.

No. 30. G. Ferraris, Résultates de quelques expériences sur le transformateur Zipernowski, Déri, Bláthy. — M. Cossmann, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemins de fer. — G. Szarvady, Courbes caractéristiques des lampes à incandescence. — G. Richard, Les machines à vapeur rapides. — L'électricité en Amérique: B. Abdank-Abakanowicz, L'éclairage électrique. — Revue des travaux etc.: Réponse à la note de M. Mascart, du 29. Juin, et bases de la nouvelle météorologie dynamique, deuxième partie, par Faye. Sur la résistance électrique du cuivre à la température de 200° au-dessous de zéro et sur le pouvoir isolant de l'oxygène et de l'azote liquides, par S. Wroblewski. — Correspondances spéciales de l'étranger: Angleterre. — Chronique: A propos de la répartition de la lumière dans une installation d'éclairage.

No. 31. A. Rouiljard, Mesures électriques sur les câbles sous-marins. — M. Cossmann, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemins de fer. — L'électricité en Amérique: B. Abdank-Abakanowicz, L'éclairage electrique. — P. H. Ledeboer, Les piles électriques. — Revue des travaux etc.: Étude spectrale des corps rendus phosphorescents par l'action de la lumière ou par les décharges électriques, par Edm. Becquerel. Sur les régimes de charge et de décharge des accumulateurs, par Crova et Garbe. Sur la résistance électrique de l'alcool, par G. Foussereau. Sur la conductibilité électrique des dissolutions salines aqueuses très étendues, par G. Vicentini. — Correspondances speciales de l'étranger: Allemagne, Angleterre, Autriche. — Chronique: Note sur les observations des coups de foudre en Belgique, par E. Evrard.

No. 32. R. Clausius, Sur les dimensions des molécules et leurs distances relatives; Réponse à une lettre de M. J. Bourdin. — M. Cossmann, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemins de fer. — A. Minet, Étude sur les galvanomètres. — L'électricité en Amérique: Aug. Guerout, L'éclairage électrique. — G. Richard, Détails de construction des lampes à incandescence. — Revue des travaux etc.: Suite de la discussion sur les grands mouvements gyratoires de l'atmosphère, par H. Faye. Réponse à la communication de M. Faye, par Mascart. Sur la conductibilité électrique des dissolutions salines aqueuses très étendues, par G. Vicentini. — Correspondances speciales de l'étranger: Angleterre. — Chronique: L'électricité esclave de l'homme.

No. 33. C. Decharme, Nouvelles analogies entre les phénomènes électriques et les effets hydrodynamiques. — M. Cossmann, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemins de fer. — G. Richard, Les dynamos Jones et Sterling. — L'électricité en Amérique: B. Abdank-Abakanowicz, L'éclairage électrique. — Revue des travaux etc.: Recherches sur les effets de l'excitation faradique directe des glandes, par Vulpian. Sur l'emploi des courants alternatifs pour la mesure des résistances liquides, par Bouty et Foussereau. Sur la conductibilité électrique du mercure et des métaux purs aux basses températures, par Cailetet et Bouty. De l'influence du magnétisme sur les caractères des raies spectrales, par Fiévez. — Correspondances spéciales de l'étranger: Angleterre. — Chronique: A propos de la grue électrique de M. Farcot. Des moyens mécanique de dépolarisation des piles. — Les applications de l'électricité aux chemins de fer; Rapport fait à la demande du Congrès des chemins de fer, par L. Weifsenbruch.

No. 34. J. Bertrand, Organisation de la télégraphie militaire dans les armées européennes. — C. Decharme, Nouvelles analogies entre les phénomènes électriques et les effets hydrodynamiques. — L'électricité en Amérique: B. Abdank-Abakanowicz, La téléphonie. — M. Cossmann, Application de l'électricité à la manoeuvre des signaux de chemins de fer. — F. Uppenborn, Sur quelques nouveaux galvanomètres à miroir et leurs accessoires. — Revue des travaux etc.: Sur un enregistreur de l'intensité calorifique de la radiation solaire, par A. Crova. Produits d'oxydation du charbon par l'électrolyse d'une solution ammoniacale, par A. Millot. Force électromotrice de combustion. Étude des moyens employés pour prendre le potentiel de l'air, par H. Pellat. — Correspondances speciales de l'étranger: Allemagne, Angleterre, Autriche. — Chronique: La machine de Pacinotti et la machine de Gramme. — Les applications de l'électricité aux chemins de fer etc., par L. Weifsenbruch.

***L'Electricien.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 118. E. H., Les correspondances téléphoniques gratuites et obligatoires. — E. H., Pile rotative de M. Bazin. — L. Chenut, Controleur d'aiguille système Guggemos.

No. 119. E. H., Les piles de grand force electromotrice, recherches de M. E. Corminas. — J. A. Berly, L'éclairage électrique du cuirassé »Colossus«. — E. H., Pile à deux liquides de M. G. Larochelle. — J. A. Berly, Correspondance anglaise. — Règles pratiques pour l'emploi des accumulateurs.

No. 120. E. H., Les machines à régulation automatique. — Les piles de grande force electromotrice; étude de M. E. Corminas. — J. A. Berly, Correspondance anglaise. — La pile Jablochkoff.

No. 121. L'étalonnage pratique des ampèremètres. — E. H., Le raffinage électrolytique de cuivre noir. — J. A. Berly, Correspondance anglaise. —

Digitized by Google

Fils et câbles à l'exposition d'électricité de Vienne en 1883.

No. 122. E. H., Nouveaux transformateurs d'induction à circuit magnétique fermé. — J. A. BERLY, Correspondance anglaise. — L'induction téléphonique. — La sensibilité des amorces électriques.

***Bulletin International des Téléphones.** Paris 1885. 1. Jahrg.

No. 30. Le téléphone en France. — Pile rotative de M. Bazin.

No. 31. Transmission électrique de la force. — Nouvelles d'Amérique. — L'industrie téléphonique aux États-Unis. — Le téléphone en Russie.

No. 32. La lumière électrique dans les recherches scientifique. — L'électricité statique dans les usines.

No. 33. De la distribution de l'électricité par les transformateurs secondaires.

***Il nuovo Cimento.** Pisa 1884. 16. Bd.

1885. 17. Bd. Gennaio et Febraio. A. NACCARI et G. GUGLIELMO, Appendice alla nota: Sul riscaldamento degli eletrodi nel'aria molto rarefatta. — A. RIGHI ed A. TAMBURINI, Ricerche sull' azione della magnete e degli agenti termici nella ipnasi isterica. — T. CALZECCHI-ONESTI, Sulla conductività elettrica delle limature metalliche. — A. RIGHI, Influenza del calore e del magnetismo sulla resistenza elettrica del Bismuto.

***Bullettino Telegrafico.** Rom 1885. 21. Jahrg.

No. 7. Bilancio di provisione delle entrate e delle spese per l'esercizio finanziario dal 1. Luglio 1885 al 30. giugno 1886. — Impianto graduale del servizio telegrafico nei comuni capoluoghi del mandamento e nei comuni di frontiera che ne difettano. — Concessione telefoniche accordate per uso pubblico. — Concessione telefoniche accordate per uso privato. — Convenzione fra l'amministrazione dei telegrafi dello stato e la società Veneta lungo la linea Udine-Cividale.

***The Electrician and Electrical Engineer.** New-York 1885. 4. Band.

No. 42. Incandescent litigation. — W. P. PHILIPPS, A forgone conclusion. — The Edison claims summarized. — The United States Company's claims summarized. — TH. LOCKWOOD, The construction of lines for electric circuits. — O. GRÜNINGER, Bollmanns dynamo. — CH. A. TERRY, Application of electricity to horology. — G. B. PRESCOTT, On the resistance of copper wire. — J. P. LIVERMORE, The railway signal decision. — The distribution of electricity. — The dangers of mechanical generators of electricity. — S. R. BATTONE, Solid v. laminated armatures. — Correspondence. — Electrical news and notes. — The Sawyer and Man patent for incandescent lamps. — Statistics of telegraph lines of the world.

No. 43. An analysis of some of the Edison patents for electric lighting. — The distribution of electricity. — TH. LOCKWOOD, The construction of lines for electric circuits. — The Freeman telephone patents. — A new application of electricity. — E. P. ROBERTS, Description of a large secondary battery plant for general commercial distribution. — A governing pulley for driving dynamos. — Electric fire arms. — Copper and brass. — Steam engines for electric lighting. — A cheap and effective battery. — Correspondence. — Electrical news and notes: Presentation of the Henry memorial tablet.

No. 44. District messenger service. — Domestic electric lighting. — Reifs vs. Bell — E. L. POPE, The elementary principles of electrical measurement. — J. E. CHASTER, Electrical motors and their construction. — A new bichromate solution. L. J. BLAKE, Atmospheric electricity. — The Davy safety engine. — Sparking distance and difference of potentials. — An electric standard for measuring light. — W. L. HOOPER, On the simultaneous determination of the electromotive force and internal resistance of batteries. — J. ASHER, Theory of modern electric machines. — R. W. POPE, Technical journalism. — Tardy adoption of railway improvements. — TH. D. LOCKWOOD, The construction of lines for electric circuits. — G. COLOMBO, The central electric lighting station of Milan. — P. H. VAN DER WEIDE, Sanitary superiority of the electric light. — AL. MC ADIE, Protection against lightning. — Correspondence: New-York and vicinity; Boston etc. — Electrical news and notes.

***The Electrical World.** New-York 1885. 5. Bd.

No. 26. A new an important application of electricity. — Handy testing set. — Electrical nomenclature and notation. — Recovery from alleged severe electric shock. — A model telephone exchange. — A new oscillating engine for electric lighting. — A constant cell. — The association of Railway Telegraph Superintendents. — The electric aurophone. — W. H. PREECE, Charging secondary batteries. — P. ATKINSON, Static electricity in physicians cabinet battery. — A big electric organ. — New England notes. — Western notes.

6. Bd. No. 1. Galvanometer and its accessories. — Siphon recorder used on the Mackay-Bennett cables. — »Western electric« combination set. — The Cruto incandescent lamp. — Analytical balances. — Mackenzie indicator. — Incandescent lighting by primary battery. — PH. ATKINSON, Static electricity. — F. G. HOWARD, Secondary batteries. — New England notes. — Western notes.

No. 2. The Milde telephone. — Underground wires in Washington. — The Daft electric railway at Baltimore. — EDW. P. THOMPSON, The electric arc lamp frictional clutch. — Device for preventing false fire alarms. — Arc lamp tests at the Philadelphia exhibition. — Clevelands electric light cut-out. — Western notes. — New England notes.

No. 3. Electricity directly from the combustion of coal. — The Weston-Field explorer. — Railway train signal. — An automatic responder for the telephone. — Automatic testing of circuits. — PH. ATTKINSON, Static electricity. — H. L. BAILEY, The electric distribution of time. — Seizing a rival telegraph system. — The electric light consolidation in Boston. — Prof. Rowlands determination of the ohm. — The cable convention. — Arc light carbons at the Philadelphia exhibition. — New England notes.

No. 4. PH. ATKINSON, Static electricity. — The Fort Wayne Jenney Electric Light Companys System. — A. L. HAYES, The Oram telephone time-indicating system. — The multiple wire system discussed. — The Davy safety engine or vacuum motor. — Automatic steam damper regulation. — E. P. ROBERTS, A large secondary battery plant for general commercial distribution. — The Western Union Company to disgorge. — Iron telegraph poles. — A household electrical apparatus. — New England notes. — Western notes.

No. 5. Tamidine. — The Bossano-Slater telephone. — The »Brush« factory at Cleveland. — Electric lighting in mines. — H. B. SLATER, Economy of time in electro-typing. — Lippmann mercury galvanometer. — Electricity in medicine. — The electric tram-car. — The »little giant« battery. — New England notes. — Western notes.

No. 6. ED. J. HOUSTON, The electrical determination of the velocity of projectiles. — The new Jenney

Digitized by Google

electric system. — The electric light in Brazil. — The new Wooley electric head-light. — The »little Joker« electro-plating machine. — Warners electric gauge. — The United States Illuminating Company of New-York City. — An alleged wonderful motor. — The Bentley-Knight electric railway in Cleveland, Ohio. — New England notes. — Western notes.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

32817. A. R. Sennett in Worthing, England. Konstruktion des Ankers und der Magnete bei dynamoelektrischen Maschinen. — 3. Mai 1883.

32818. A. R. Shaw in London. Aufhängung der Kontakte bei Mikrophonen. — 1. Mai 1884.

32819. Ch. L. Clarke und H. J. Coates in Salford, Lanc., England. Zentrifugale Kontaktstücke für Apparate zur Erzeugung statischer Elektrizität. — 27. November 1884.

32821. Dr. E. Boettcher in Leipzig. Neuerung an Sekundär-Elementen. — 4. Februar 1885.

32822. A. Bernstein in Frankfurt a. M. Neuerung an galvanischen Gaselementen. — 21. Februar 1885.

32908. G. Trouvé in Paris. Tragbare elektrische Sicherheitsglühlampe. — 22. Juli 1884.

32919. Bufs, Sombart & Co. in Magdeburg. Elektrische Bogenlampe. — 1. Februar 1885.

32928. E. Bazin in Paris. Neuerung an rotirenden galvanischen Batterien. — 7. Oktober 1884.

32987. E. Jones in Westhill Terrace Chapel Allerton, Leeds, York, England. Elektroden für Sekundärbatterien und Mittel zur Herstellung solcher Elektroden. — 5. Oktober 1884.

32988. Alex Bernstein in Frankfurt a. M. Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie. — 13. Januar 1885.

32992. E. Baron von Taund-Szyll in Graz. Relaisvorrichtung für Kabeltelegraphie. — 29. Januar 1885.

32993. Siemens & Halske in Berlin. Neuerung in der Konstruktion isolirter Elektrizitätsleiter. — 1. Februar 1885.

32999. H. L. Brevoort und J. L. Roberts in Broklyn, New-York. Galvanische Batterie. — 25. März 1885.

33006. Leipziger Maschinen- und Dampfkessel-Armaturen-Fabrik Schumann & Koeppe. Ausschalter für Glühlampen. — 17. März 1885.

33007. L. Bollmann in Wien. Methode, um Galvano-Elektrizität auf eine niedrigere oder höhere Spannung zu bringen und die hierzu bestgeeigneten Wechselströme herzustellen. — 1. April 1884.

33008. Dr. F. Hornung in Berlin. Neuerungen an galvanischen Elementen. — 3. April 1885.

33058. M. Selig jun. & Co. in Berlin. Automatischer Kontaktunterbrecher für verankerte Seeminen. — 23. Dezember 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Z. 647. F. C. Glaser in Berlin für Karl Zipernowski & Max Déri in Budapest. Neuerungen in den Mitteln zur Regulirung von elektrischen Wechselströmen.

P. 2225. Thode & Knoop in Dresden für Ch. Algernon Parsons in Gateshead on Tyne, England. Kombinirter elektrischer Generator und Betriebsmotor.

D. 2262. Otto Drews & Moritz Lohse in Dresden. Kombinirte elektrische Rassel- und Schlagglocke.

D. 2297. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin für Marcel Deprez und Bruno Abdank-Abakanowicz in Paris. Ausklinkvorrichtung für Scheiben und optische Signale.

D. 2300. Alfred Dun in Frankfurt a. M. Ein- und zweizelliges galvanisches Element.

P. 2301. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für The Primary Battery Company Limited in London. Neuerung an galvanischen Elementen.

L. 2787. Rud. Langhaus in Berlin. Neuerung in dem Verfahren von Becquerel und Jablochkoff zur Erzeugung von Elektrizität.

S. 2826. Osk Seldis in Berlin. Umschalter für elektrischen Strom.

R. 2901. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki, Berlin, für H. v. Rautenfeld, cand. math., in Lindenruh bei Riga. Elektrodynamische Unipolarmaschine mit Hintereinander- und Parallelschaltung.

R. 3070. Wilh. Reatz, in Firma W. F. Noellner, in Darmstadt. Galvanisches Element.

R. 3241. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Emile Louis Roussy in Vevey, Schweiz. Neuerungen an Moderatoren für elektrische Glühlichtlampen.

W. 3543. Th. Wechsler & Co. in Neumarkt i. O. in Bayern. Neuerung an elektrischen Bogenlampen.

M. 3666. Mauritius, Ober-Telegraphensekretär in Kreuznach. Schaltung der Signalbatterie für Fernsprecher in Ruhestromverbindung.

H. 4864. Hartmann & Braun in Bockenheim bei Frankfurt a. M. Magnetelektrisches Zeigerwerk mit Umschalter zum Betriebe mehrerer Stationen in einer Linie.

H. 5115. J. L. Huber in Hamburg. Neuerungen an dem registrirenden Mefsapparat für elektrische Ströme. (Zusatz zum Patent No. 28749.)

H. 5184. C. Fehlert & G. Loubier, in Firma C. Kesseler in Berlin für George Malthy Hathaway in Philadelphia, V. St. A. Einrichtung an Drucktelegraphen zum Bedrucken des Papiers in Zeilenform.

H. 5272. Georg Hirschmann in Berlin. Horizontal-Galvanometer mit verstellbarem Zeiger und verstellbarer Skala.

B. 5587. C. Kesseler in Berlin für Charles Schank Bradley in Yonkers. Elektrizitäts-Akkumulator.

B. 5702. L. Putzrath in Berlin für Will. Joseph Starkey Barber Starkey in London. Neuerungen an galvanischen Batterien

B. 5824. Richard Lüders in Görlitz für Paul Et. Bardonnaut in Toulouse. Schalldämpfer, um die Uebertragung des Klingens der Telegraphendrähte nach den Wohnungen zu vermeiden.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

32870. Th. Biermanns in Köln a. Rhein. Elektrische Bürste. — 18. Januar 1885.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

32864. M. Kiliani in München. Zinkgewinnung durch Elektrolyse. (Zusatz zum Patent No. 29900.) — 19. August 1884.

32866. W. E. A. Hartmann in Swansea, England. Neuerung in der elektrolytischen Darstellung von Kupfer und Schwefelsäure. — 13. März 1885.

Digitized by Google

33107. R. P. Herrmann in Berlin. Verfahren zur Herstellung reinen Zinkes aus unreinem Zink durch Elektrolyse. (Zusatz zum Patent No. 24682.) — 14. September 1884.

Klasse 74. **Signalwesen.**

33013. H. Stolpe aus Posen, z. Z. in Brooklyn, V. St. A. Elektrisches Läutewerk mit zwei verschieden tönenden Glocken. — 6. August 1884.

Klasse 83. **Uhren.**

33114. F. W. Gardner in Baltimore, V. St. A. Neuerung an Vorrichtungen zur elektrischen Regulirung von Uhren. — 28. Oktober 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 14. **Dampfmaschinen.**

P. 2485. Dr. R. Proell, in Firma Dr. Proell & Scharowsky in Dresden. Elektrische Abstellvorrichtung. (Zusatz zum Patent No. 1919.)

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

W. 3509. C. Kesseler in Berlin für Will. Thom Waters in Atlanta, County of Fulton, V. St. A. Neuerungen an elektrischen Eisenbahnsignalen.

Klasse 22. **Farben.**

G. 2943. C. Kesseler in Berlin für Ed. Vinc. Gardner in London. Einrichtungen von Kammern für Fabrikation von Bleiweifs unter Beihülfe elektr. Erregung. (Zusatz zum Patent No. 25239.)

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

M. 3774. F. C. Glaser für Curt W. Meyer in New-York, V. St. A. Elektrisches Kehlkopf-Beleuchtungsinstrument.

Klasse 47. **Maschinenelemente.**

K. 4062. Ernst Kuhlo in Stettin. Elektrisch gesteuertes Wendegetriebe.

Klasse 83. **Uhren.**

A. 1259. Joseph Adler in Leipzig. Taschensonnenuhr mit durch Magnetnadel bewegtem Zifferblatt.

P. 2392. F. C. Glaser für van de Planke Frères in Courtrai. Elektrische Aufziehvorrichtung für Uhren mit Federgang.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

15731. Neuerungen an Elektrodynamomaschinen, an elektromagnetischen Motoren und an der Regulirung der Geschwindigkeit der letzteren.
17667. Neuerungen an elektrischen Lampen.
20462. Neuerungen an isolirten Leitern für Telegraphie und andere Zwecke.
20464. Neuerungen an elektrischen Lampen.
20578. Neuerungen an elektrischen Lampen.
20727. Verfahren und Apparat zur Abgabe und zum Empfange telegraphischer Nachrichten und Signale.
20828. Neuerungen an Elektrometern.
21182. Neuerungen an Elektrometern.
21183. Neuerungen an Elektrometern.
21184. Neuerung an dynamoelektrischen Maschinen.
21365. Neuerungen in der Herstellung von Kohlenkonduktoren für elektrische Lampen.
21645. Neuerungen an elektrischen Lampen.
22263. Elektrischer Akkumulator.
23723. Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten.
25591. Magnet-Induktionsmaschine.
25607. Neuerungen an Apparaten zum Messen elektrischer Ströme.
25623. Nicht polarisirendes Element.
25906. Apparat zum Messen elektrischer Ströme.
26045. Apparat zum Reguliren elektrischer Ströme.
26187. Neuerungen an Fernsprechapparaten.
26565. Unterirdische Röhrenleitungen für elektrische Drähte.
26720. Vervollkommnungen am System des Elektromagneten, der unter dem Namen d'Arlincourts Elektromagnet bekannt ist.
27183. Neuerungen in der Zuleitung des Stromes zu elektrischen Lokomotivlampen, sowie an Vorrichtungen zur Stellung solcher und ähnlicher stark leuchtender Lampen für Strecken- und Signalbeleuchtung.
27211. Neuerungen in der Verkuppelung und Anordnung elektr. Konduktoren auf Eisenbahnzügen.
27400. Gelenkverbindung für elektrische Beleuchtungskörper.
28777. Elektromagnete mit Induktoren zu der unter No. 25591 patentirten Magnet-Induktionsmaschine. (Zusatz zu P. R. No. 25591.)
29863. Verfahren und Apparate zum Telegraphiren.
30289. Neuerungen an elektr. Kontaktklemmen.
31292. Neuerungen an Elektromotoren.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

24505. Selbstthätige elektrische Vorrichtung zur Signalisirung der Haltestellung von Bahnhofsdeckungssignalen.
31619. Kombinirte Kuppelung für Zugstangen, Luftröhren und elektr. Leitungen bei Eisenbahnwagen.

Klasse 42. **Instrumente.**

6937. Thermometer mit elektrischem Gradanzeiger.
10358. Elektrischer Gradanzeiger für Barometer. (Zusatz zu P. R. No. 6937.)
29602. Elektropneumatischer Wärmetelegraph.

Klasse 61. **Rettungswesen.**

21890. Neuerungen an autoelektrischen Sicherheitsapparaten für Theater, Magazine u. s. w. bei Feuersgefahr.

Klasse 78. **Sprengstoffe.**

8653. Neuerungen an elektrischen Apparaten zum Leiten, Kontroliren und Abfeuern von Torpedobooten.

Klasse 83. **Uhren.**

30320. Elektrische Pendeluhr.

b. Uebertragung von Patenten.

No. 32283. G. Binter in München und Julius Schwager in München. Elektrischer Wächterkontrolapparat. — 24. Februar 1885.

Berichtigungen.

S. 289, rechte Spalte, Zeile 4 v. u., ist statt: »aus Holz« zu lesen: »aus Glimmer«.

S. 323, Zeile 11 v. o., sollte es heifsen: »der so ausgezeichnete und liebenswürdige Vorsitzende«.

S. 323, Zeile 31 v. o., ist anstatt: »richtigen« zu lesen: »rüstigen«.

Schlufs der Redaktion am 18. September 1885.

Nachdruck verboten.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. Oktober 1885. Zehntes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

I.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

415. Heinrich Haslinde, Vertreter des Westphälischen Draht-Industrie-Vereins in Hamm i. W.
416. Sebastian Krapp, Elektrotechniker.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1788. Wilhelm Lahmeyer, cand. math., Hannover.
1789. Antonio Benavento, Professor del Colegio, Rioseco, Provincia de Valladolid (Spanien).
1790. Moritz Immisch, Elektrotechniker, London.
1791. Andries Cornelis Hissink, Ingenieur Electricien, Batavia (Java).
1792. J. W. Giltay, Delft (Holland).

II.

Bericht über die vom Elektrotechnischen Vereine zu Ehren der internationalen Telegraphen-Konferenz am 3. September veranstaltete Ausstellung.

Von Dr. B. Weinstein.

Die Ausstellung, die der Elektrotechnische Verein zu Ehren der internationalen Telegraphen-Konferenz in den Hallen des Reichstagsgebäudes veranstaltet hat, ist so reich und mit so schönen und wichtigen Apparaten beschickt gewesen, dafs ein eingehender Bericht über dieselbe auch für weitere Kreise Interesse haben dürfte. Leider konnte die Dauer dieser Ausstellung nur kurz bemessen sein, und es wäre mir nicht möglich, allein aus eigener Anschauung auch nur einige Vollständigkeit in der Berichterstattung zu erreichen, wenn mich nicht die Herren Aussteller selbst in der freundlichsten und liberalsten Weise mit Beschreibungen und Skizzirungen der von ihnen ausgestellten Gegenstände unterstützt hätten. Der folgende Bericht soll so gehalten werden, dafs durch ihn zugleich eine Reihe von Besprechungen einzelner in ihrer Konstruktion noch nicht beschriebener Gegenstände erledigt wird.

Die Ausstellung zerfiel in zwei Abtheilungen, die historisch-wissenschaftliche und die eigentlich elektrotechnische.

Die erste Abtheilung war beschickt von:

dem Reichspostamte, zum Theil unter Mitwirkung des Erdstrom-Comités des Elektrotechnischen Vereins;

dem magnetischen Observatorium zu Göttingen nach Anordnung des Direktors Herrn Prof. Dr. Schering;

Herrn Dr. E. Goldstein;

Seydel, Buchhandlung, Berlin;

Julius Springer, Verlagshandlung, Berlin.

Zur zweiten Abtheilung haben Beiträge geliefert:

Dr. Aron, Berlin;

Basse und Selve, Walzwerke und Drahtziehereien, Altena in Westphalen;

J. Berliner, Telephon- und Mikrophon-Fabrik, Hannover;

O. Brunn, Telegraphenbauanstalt, Dresden;

Deutsche Edison-Gesellschaft, Berlin;

J. Einhart, Telegraphenbauanstalt, Constanz;

Felten und Guilleaume, Kabel-Fabrik Karlswerk in Mühlheim am Rhein;

E. Germershausen, Berlin, Vertreter der Elektrotechnischen Fabrik von Rheydt, Schorch, Scharnweber & Co.;

J. Hartmann und Braun, elektrotechnische Apparate und Mefsinstrumente, Bockenheim—Frankfurt a. M.;

Dr. Th. Horn, Leipzig;

J. L. Huber, Ingenieur, Hamburg;

Keiser und Schmidt, Telegraphenbauanstalt, Berlin;

O. L. Kummer, Fabrik für Elektrotechnik, Dresden;

Gebrüder Naglo, Telegraphenbauanstalt, Berlin;

J. van Ronzelen, Photograph, Berlin;

Franz v. Siegroth, Vertreter von A. Friedländer, Berlin;

Siemens & Halske, Berlin,

Dr. Weise, Arzt, Berlin;

Westphälischer Draht-Industrie-Verein, Hamm;

Wilfert, Fabrik für Isolationsmaterial, Köln;

Zacharias, Elektrotechnische Fabrik, Berlin.

Digitized by Google

Ich werde zunächst über die Ausstellung der ersten Abtheilung berichten und dann über die der zweiten, in der alphabetischen Folge der Namen der Aussteller.

Das Reichspostamt hat zunächst aus der Fülle der Sammlungen des Reichspostmuseums die Ausstellung mit historischen Apparaten, Kabelabschnitten, Blitzschäden und einer Reihe anderer, die Telegraphie betreffender Gegenstände auf das reichhaltigste beschickt.

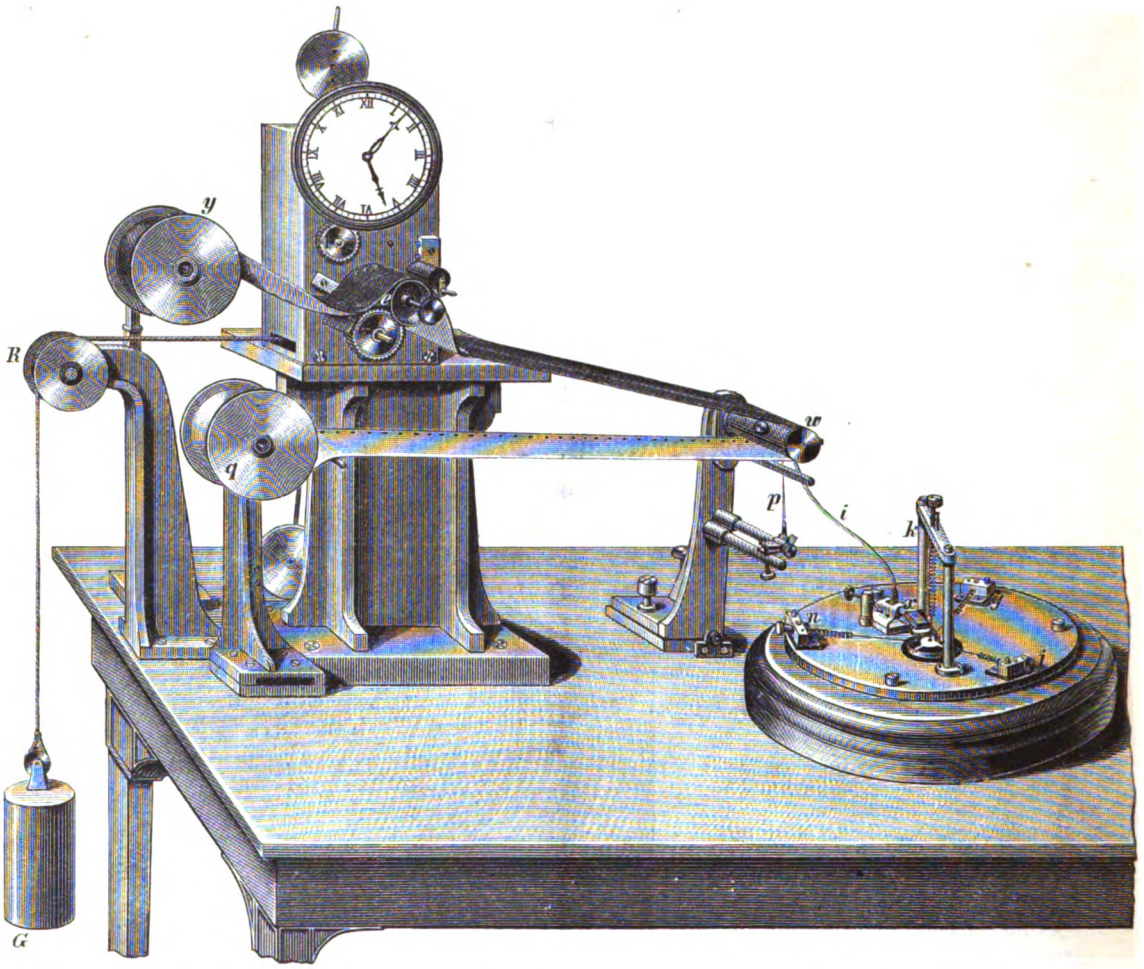
Die historischen Apparate bezogen sich auf die Entstehung und Entwickelung der Telegraphie. Ich habe sie hier nur anzuführen, beschrieben und zumeist auch abgebildet sind sie bereits von Herrn Prof. Zetzsche sowohl in seinem »Abrifs der Geschichte der elektrischen Telegraphie; Berlin 1874«, als auch in dieser Zeitschrift (1881, S. 354 ff. und 492 ff.). Es waren ausgestellt:

Der elektrochemische Telegraphirapparat von Thomas von Sömmerring; 1809.

Der magnetelektrische Telegraph von Gaufs und Weber, 1833 erbaut und bis 1837 zwischen dem physikalischen Kabinet und dem magnetischen Observatorium zu Göttingen behufs Mittheilung physikalischer Beobachtungen in Gebrauch, und zwar in seinen drei Theilen, dem Zeichengeber (Induktions-Multiplikator), dem Zeichenempfänger (dem Riesen-Multiplikator mit mehr als 1 m langem Magnetstab) und dem Skalenfernrohr (Original in Göttingen).

Der 1836 von August Steinheil erbaute und 1837 zwischen München und der Sternwarte zu Bogenhausen verwendete Doppelschreiber (Original im bayerischen General-Konservatorium der wissenschaftlichen Sammlungen).

Fig. 1.



Der Fünfnadeltelegraph von Cooke und Wheatstone, 1837 patentirt (Original im General-Postamte zu London).

Der Magnet-Induktions-Zeigertelegraph von Siemens, 1856 konstruirt.

Der Bréguet'sche elektromagnetische Zeigertelegraph von 1849.

Ferner ein Modell des ersten 1837, sowie eines der später (1846) konstruirten Morseschreiber (vgl. 1881, S. 355, 1883, S. 421, und Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, 1. Bd., S. 133).

Digitized by Google

Ein Farbschreiber von John, 1854 in Prag erbaut (vgl. 1881, S. 497).

Ein Modell des Reis'schen, 1861 konstruirten Telephons. Dieses erste Telephon ist vielfach beschrieben und abgebildet worden — u. A. auch in: »Die Geschichte und Entwickelung des Fernsprechwesens; 2. Auflage; Berlin 1880«; seine Einrichtung darf daher nunmehr als bekannt vorausgesetzt werden.

Eine Abbildung des optischen Telegraphen von Claude Chappe, auf dem Louvre 1794 erbaut.

Das Modell des vom Mechaniker Bamberg konstruirten Swinemünder Zeitballs.

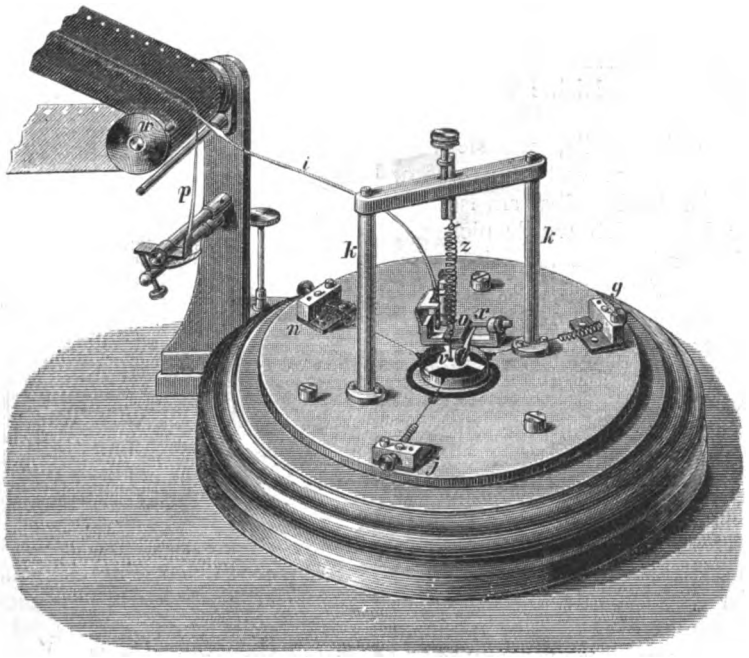
Das Modell der in Brex bei Höhr (Hessen-Nassau) befindlichen Stangen - Zubereitungs-Anstalt. In sehr hübscher Ausführung wird hier die Imprägnirung der Telegraphenstangen mit Kupfervitriol dargestellt.

In Bezug auf Elektrizitätserzeugung hat das Reichspostamt drei fundamentale Apparate ausgestellt: Für Reibungselektrizität ein Modell der ersten Elektrisirmaschine von Guericke (1632 konstruirt); es besteht diese Maschine lediglich aus einer Schwefelkugel, die sich um ihre Axe drehen läfst; Axe und Gestell sind aus leichtem Holz; als reibender Gegenstand wurde die Hand verwendet; für Volta - Elektrizität das Modell der Volta'schen Säule von 1799; für Induktionselektrizität zwei Magneto-Induktoren nach der bekannten Siemens'schen Konstruktion von 1856 mit 14 und 28 Lamellen, speziell zur Auslösung von Läutewerken.

In den ausgestellten Kabelabschnitten hat das Reichspostamt einerseits Theile der Deutschland unmittelbar interessirenden submarinen Kabel vorgeführt, andererseits instruktive Beispiele von schadhaft gewordenen Leitungen gegeben.

Zu ersterer Klasse gehörten: ein Abschnitt des deutsch-norwegischen Kabels, 1879 gelegt, mit 4 Adern und 12 Schutzdrähten, ein Abschnitt des Rhein - Kabels bei Coblenz mit 14 Adern und 18 Schutzdrähten, und dann Abschnitte aus den verschiedenen Theilen der deutsch-amerikanischen Kabelverbindung. Die letzteren waren mit Bezug auf die verschiedenen Anforderungen, die an die verschiedenen Theile solcher Linien gestellt werden müssen, ganz besonders schön zusammengestellt; zunächst kamen zwei Stücke der Landverbindungen Emden—Greetsiel und Valentia—Kabelhaus mit 18 Schutzdrähten, dann die Uferenden mit zwei getrennten Schutzlagen, das auf deutscher Seite mit 12 bezw. 30, das auf irischer mit 15 bezw. 36 Schutzdrähten. Die eigentlichen Seekabel waren diesen gegenüber sehr schwach zu nennen, sie hatten nur 10 verhältnifsmäfsig dünne Schutzdrähte. Die Länge dieser Verbindung beträgt nahezu 2 800 Seemeilen.

Fig. 2.



Von hohem historischen Interesse war ein 1875 nachträglich aufgenommenes Stück des ersten, i. J. 1850 zwischen Dover und Calais gelegten, aber schon nach wenigen Stunden zerrissenen Kabels: ein starker, mit einer dicken Lage von Guttapercha umgebener Draht.

Von den beschädigten Kabeln zeigte das

Digitized by Google

Kabel Hamburg—Helgoland eine beim Legen desselben entstandene Schlinge; das Wattenkabel Emden—Lowestoft (gelegt 1866, aufgenommen 1883) hatte einen mächtigen Zementansatz, in welchen Muscheln, Holz, selbst Glas mit eingebettet waren, die Umhüllung der Adern war durch diesen Ansatz allmählich zerstört worden. An einem Stücke vom Rhein-Kabel bei Kehl sah man, in wie unglaublich kurzer Zeit ein selbst stark geschütztes Kabel durch mechanische Einflüsse ruinirt werden kann; das Kabel ist im Frühjahr 1875 gelegt worden und war im Mai 1876 schon gänzlich durchgescheuert, trotzdem es mit 10 Schutzdrähten von mehr als 8 mm Stärke umgeben war.

Eine sehr lehrreiche Sammlung bildeten die ausgestellten Blitzbeschädigungen.

Ein Batterieglas von Saarburg, es zeigte eine unzählige Menge von Blitzsprüngen, die zum gröfsten Theile von einem seitlich gelegenen Punkt ausstrahlten.

Ein ganz zerstörtes Galvanoskop, dessen Draht aber anscheinend nur leichte Versengungen davongetragen hat.

Isolatoren, die an der Stelle, wo sie vom Draht umschlungen werden, verbrannt waren. In einem Falle ist der Draht selbst am Isolator geschmolzen, aber der Betrieb wurde nicht gestört, weil der Bindedraht ganz geblieben war.

Kurbelumschalter von Fernsprechstellen, deren Kurbel mit einer Klinke verschmolzen war.

Spindelblitzableiter von Fernsprechstellen, bei denen die Zähne der Messingplatten gänzlich abgebrannt waren.

Bei einem Bleirohrkabel war die Bleiumhüllung zerstört und der Draht geschmolzen; bei einem Leitungsdrahte von Gufsstahl war der Zinküberzug abgeschmolzen.

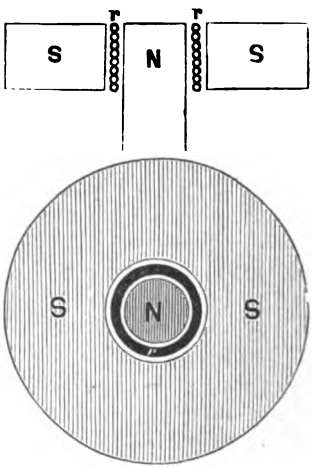
Endlich ist eine Anzahl von Telegraphenstangen zu erwähnen, an denen man sehen konnte, welche Verwüstungen der Specht, angelockt durch das Brummen der Stangen, in seinem Suchen nach Insekten anzurichten vermag; einige dieser Stangen waren fast ganz durchbohrt, andere zeigten bedeutende Aushöhlungen.

Die Ausstellung des Reichspostamts bezog sich ferner auf die seit einer Reihe von Jahren auf Anordnung desselben im hiesigen Kabeluntersuchungszimmer und bei sieben anderen Mefsämtern des Reiches ausgeführten Beobachtungen des Erdstromes und enthielt: einen der zur automatischen Registrirung des Erdstromes beschafften und im hiesigen Kabeluntersuchungszimmer aufgestellten zwei Apparate, ein stattliches Material von Beobachtungen, Wandtafeln, die einige von den Ergebnissen, welche durch die Bearbeitung dieser Beobachtungen seitens des Erdstrom-Comités des Vereins schon gewonnen sind, illustriren sollten.

Eine vollständige Beschreibung des ausgestellten wie des anderen zur Erdstromaufzeichnung noch dienenden Apparates, sowie die Darlegung der ausgeführten Beobachtungen und erzielten Resultate wird bei einer anderen Gelegenheit gegeben werden; hier mögen einige Notizen genügen.

Der Registrirapparat ist von der Firma Siemens & Halske konstruirt und unter dem Namen Rufsschreiber bekannt. Die Zeichnung in Fig. 1 (S. 410) giebt eine Vorderansicht von demselben. Er besteht aus zwei Theilen, die auf demselben Tische befestigt sind, einem Uhrwerke, welches zum Fortbewegen eines breiten Papierstreifens dient, und dem eigentlichen Schreiber, der noch in Fig. 2 (S. 411) in gröfserem Mafsstabe gezeichnet ist. Der Papierstreifen kommt von der unteren, frei beweglichen Rolle *q*, geht über die Strebe *w* zu der vom Uhrwerke bewegten zylindrischen Welle *e*; diese ist auf ihrem hinteren Rande mit einer Reihe von Stiften versehen, die in in den Streifen ausge-

Fig. 3.



schlagene Löcher eingreifen und diesen so fortziehen; die obere Rolle *y* dient zum Abrollen des abgelaufenen Papiers. Mittels einer stark blakenden, mit der Hand unter dem Streifen hin- und herbewegten Petroleumlampe wird der Streifen alle 24 Stunden von unten berufst. Die Lampe besitzt über der Flamme eine Art metallener Haube, die mittels Scharnier entfernt werden kann und deren obere Platte eine eigenthümlich geformte Oeffnung hat. In dem festen Theil befinden sich die Luftleitungsöffnungen, und der Luftzug wirkt in der Art, dafs bei aufgestülpter Haube ein ganz abgekühlter Rufs die Oeffnung verläfst; ohne Haube brennt die Flamme ohne Rufsbildung. Auf dem Streifen wird der Gang des Erdstromes durch den Schreiber verzeichnet. Die Schrift wird fixirt, indem man mittels eines Pinsels die Unterseite des Streifens mit Benzin, dem etwas Kolophon zugesetzt ist, bestreicht.

Ein von 20 Elementen erregter Elektromagnet in der bekannten Siemens'schen Topf-

Digitized by Google

form ist an der unteren Seite der Tischplatte angeschraubt. In dem ringförmigen Raume, den die (zur Vermeidung von Induktion mehrfach aufgeschnittenen) Pole *S* und *N* zwischen sich lassen, befindet sich, wie aus Fig. 3 (S. 412) zu ersehen, eine ringförmige Rolle *r* aus feinem Drahte, durch die der Erdstrom geleitet wird. Auf dem vorstehenden oberen Rand ist eine leichte, besonders geformte Aluminiumplatte *v* befestigt; von dieser geht eine Spirale *z* aus, die oben an dem Galgen *k* befestigt ist, so dafs die Rolle an diesem hängt. Um sie aber noch gegen seitliche Erschütterungen zu schützen, ist das bezeichnete Plättchen auch durch drei feine Drähte an die drei Schrauben *g*, *j* und *n* gebunden. Gegen das Plättchen stützt sich ein am Ende eines Hebels sitzendes Rädchen; die Axe *x* des Hebels trägt den langen, aus Aluminium bestehenden Zeiger *i* und ein plattenförmiges Gegengewicht *o*. Der Zeiger drückt mit einer feinen Elfenbeinspitze gegen den berufsten Papierstreifen. Ein zweiter fester Zeiger *p* zeichnet auf dem Streifen die Nulllinie. Der Erdstrom tritt aus dem Kabel durch die Klemme *j* und den von ihr ausgehenden Draht in die Rolle *r* und aus dieser durch den mit *g* verbundenen Draht in die Erde.

Jeder Stromstärke entspricht eine bestimmte Lage der Rolle gegen die Magnetpole und jede Schwankung des Stromes treibt die Rolle in die Höhe oder zieht sie tiefer hinunter, und diese vertikalen Bewegungen werden vermittelst des Rädchens auf den Hebel und damit auf den Zeiger *i* übertragen, der sie als horizontale, stark vergröfserte und den Stromstärken streng proportionale Ausschläge wiedergiebt.

Es sind an dem Apparate noch eine Reihe von Justirvorrichtungen angebracht, auf die ich hier nicht eingehe. Er zeichnet die Schwankungen des Erdstromes fortlaufend auf und liefert so Kurven, die bei normalem Verlaufe für 24 Stunden gegen 320 mm lang sind. Eine besondere, in den Kreis des Erdstromes eingeschaltete und bei der Ziffer XII mit einem Kontakte versehene Uhr sorgt, indem ihr Minutenzeiger alle Stunden den Kontakt und somit den Erdstrom unterbricht, für die nöthigen Zeitmarken auf dem Streifen. Die Empfindlichkeit wird durch Einschaltung eines Normal-Daniell alle 24 Stunden bestimmt. Der Apparat ist seit 1882 mit nur geringen Unterbrechungen in Gang und ist auch der Konferenz in voller Thätigkeit vorgeführt worden. —

Der andere im Kabeluntersuchungszimmer eingeschaltete Erdstrom-Registrirapparat arbeitet photographisch.

Ferner sind von diesem Amt aus während der Nordpolexpedition nach den diesbezüglichen internationalen Vereinbarungen die Termin-Erdstrombeobachtungen geleitet worden.

So war denn das gleichzeitig ausgestellte Beobachtungsmaterial, obgleich es noch nicht die Hälfte der im Amte schon gesammelten Beobachtungen umfafste, ungemein reichhaltig. Es lagen aus mehr als 300 vom Rufsschreiber in der Linie Berlin—Dresden, an 200 von dem photographischen Apparat in der Linie Berlin—Thorn gezeichnete Stromkurven und aufserdem die ganzen graphisch aufgetragenen Terminbeobachtungen.

Die Bearbeitung dieses enormen und täglich anwachsenden Materials hat die oberste Reichstelegraphenverwaltung, wie bekannt, dem Erdstromcomité anvertraut, und es hat diese Bearbeitung jetzt schon eine Reihe von wichtigen Ergebnissen geliefert. Die von dem Amt ausgestellten besonderen Tafeln sollten zur Versinnbildlichung einiger dieser Ergebnisse dienen. Zuvörderst stellte eine Tafel den innigen Zusammenhang, der zwischen den in verschiedenen Leitungen beobachteten Erdstromschwankungen herrscht, dar. Es waren auf derselben paarweise Kurven aufgetragen, deren eine dem Erdstrome zwischen Berlin und Thorn angehörte, während die andere gleichzeitig in der Linie Berlin—Dresden erhalten war. Eine zweite Tafel enthielt Aufzeichnungen von starken Stromstörungen in der Linie Berlin—Dresden und gleichzeitig in Wilhelmshaven beobachteten Störungen der magnetischen Deklination. Die dritte endlich zeigte in der einen Kurve den aus den Beobachtungen fast zweier Jahre durch sorgfältige Rechnung abgeleiteten täglichen Gang des Erdstromes in der Linie Berlin—Dresden und darunter zur Vergleichung in einer zweiten Kurve den täglichen Gang der magnetischen Totalintensität, wie er in Paris beobachtet worden ist.

Verwandt mit dieser Ausstellung des Reichspostamts war die des unter Leitung des Professor Schering, stehenden magnetischen Observatoriums. Von den Apparaten selbst hat naturgemäfs nichts hierher gesendet werden können, aber eine Reihe deutlicher Photographien brachte die schönen Hülfsmittel dieser Gaufs'schen Schöpfung zur Ansicht. Es sei hervorgehoben, dafs unter diesen Abbildungen sich auch eine solche von dem von Professor Schering selbst erdachten Quadrifilarmagnetometer befand. Es waren aufserdem in geradezu beneidenswerth schöner Anordnung die in dem genannten Observatorium ausgeführten Beobachtungen in Tabellen und Kurven nebst einer Reihe von Erdmagnetismus und Erdelektrizität betreffenden Abhandlungen des Leiters des Observatoriums ausgelegt, aus denen man entnehmen konnte, ein wie reiches und bei der grofsen Genauigkeit der Beobachtungen wichtiges Material in der Ursprungsstätte rationeller magnetischer und elektrischer Messungen allmählich entsteht.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

ABHANDLUNGEN.

Ueber die von Herrn Frölich aufgestellte Theorie der dynamoelektrischen Maschine.

Von R. CLAUSIUS.

Herr O. Frölich, welcher schon i. J. 1881 mit der Veröffentlichung sehr werthvoller experimenteller Untersuchungen der dynamoelektrischen Maschinen auch eine theoretische Behandlung der letzteren verbunden hatte [1]), hat in neuerer Zeit eine Vervollständigung seiner Theorie gegeben [2]). In der Einleitung dazu erwähnt er auch die von anderen Autoren veröffentlichten theoretischen Untersuchungen des Gegenstandes und spricht sich dabei über die meinige folgendermafsen aus: »Unmittelbar aus den Prinzipien der Elektrodynamik abgeleitet ist nur die Theorie von Clausius; die Formeln jedoch, zu denen diese Theorie führt, besitzen gröfstentheils nicht diejenige Einfachheit, welche verlangt werden mufs, wenn die Theorie einfache und leichte Handhabung gestatten soll.« Im Gegensatze hierzu sagt er von seiner eigenen Theorie: »In rechnerischer Beziehung ist diese Theorie sehr einfach und die Formeln gestatten stets unmittelbare Veranschaulichung; sie macht jedoch nicht den Anspruch, auch die Erscheinungen von geringerer Wichtigkeit in Betracht zu ziehen, sondern giebt nur das Wichtige wieder, dieses aber mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit.«

Hiernach könnte es scheinen, als ob die Formeln der Frölich'schen Theorie sich von den meinigen nur durch die Vernachlässigung solcher Erscheinungen unterschieden, die von geringerer Wichtigkeit sind. Dieses kann ich aber nicht zugeben, da auch Unterschiede vorkommen, die von erheblicherer Bedeutung sind, indem sie sich auf Gröfsen von derselben Ordnung, wie die von ihm berücksichtigten, beziehen. Um dieses nachzuweisen, will ich mir erlauben, die Grundlagen und Ergebnisse beider Theorien in möglichst einfacher Weise zu vergleichen.

Was zunächst die Erscheinungen von geringerer Wichtigkeit anbetrifft, so kann man als solche etwa die magnetische Trägheit des Eisens und die sogenannten Foucault'schen Ströme gelten lassen, deren Einflufs bei mäfsigen Drehungsgeschwindigkeiten nur schwach ist und erst bei grofsen Drehungsgeschwindigkeiten beträchtlich wird. Die auf diese Erscheinungen bezüglichen Glieder sind in meinen Formeln dadurch kenntlich gemacht dafs sie mit gewissen als klein angenommenen Faktoren behaftet sind, und zwar in den ersten Formeln mit den Faktoren ε und η, aus denen weiterhin durch Multiplikation mit anderen konstanten Faktoren und durch Kombination unter einander die Faktoren λ und σ entstanden sind. (Vgl. 1884, S. 204 ff.)

Man braucht daher, wenn man meine Formeln in der Weise vereinfachen will, dafs diese beiden Erscheinungen in ihnen vernachläfsigt sind, nur λ und σ gleich Null zu setzen, wodurch die betreffenden Glieder verschwinden.

Eine andere Erscheinung, welche etwas mehr ins Gewicht fällt, indem ihr Einflufs nicht erst bei grofsen Geschwindigkeiten anfängt erheblicher zu werden, sondern schon bei kleinen Geschwindigkeiten angenähert dasselbe Verhältnifs zu den übrigen Wirkungen hat, wie bei grofsen Geschwindigkeiten, ist die Selbstinduktion in den einzelnen Abtheilungen der rotirenden Umwickelung. Das auf diese Erscheinung bezügliche Glied ist in meinen Formeln mit dem Faktor ρ versehen. Es kann daher, wenn man zur Vereinfachung der Formeln auch diese Erscheinung vernachlässigen will, dadurch zum Verschwinden gebracht werden, dafs man ρ gleich Null setzt.

Die auf solche Weise vereinfachten Formeln stimmen aber noch nicht mit den Frölich'schen überein, sondern es bleibt zwischen ihnen, selbst unter Vernachlässigung jener drei Erscheinungen, noch ein wesentlicher Unterschied bestehen.

Die in der rotirenden Umwickelung induzirte elektromotorische Kraft wird durch zwei verschiedene magnetische Kräfte hervorgerufen, einerseits durch die Kraft, welche direkt von den Polen des festen Elektromagnetes (oder der festen Elektromagnete, wenn mehrere solche vorhanden sind) auf die Umwickelung ausgeübt wird, andererseits durch die Kraft, welche der in der Umwickelung befindliche und mit ihr rotirende magnetische Eisenkern, welcher häufig Anker genannt wird, auf die Umwickelung ausübt. Diese beiden Kräfte hat Frölich in eine Gröfse M zusammengefafst und durch die von ihm eingeführte, in Gleichung 4. seines ersten Aufsatzes enthaltene Formel dargestellt, nämlich:

$$1. \qquad M = \frac{i}{A + Bi},$$

worin i die Stromintensität bedeutet, während A und B Konstante sind.

Nun ist aber das Verhalten dieser beiden Kräfte in Bezug auf ihre Abhängigkeit von der Stromstärke sehr verschieden. Die Kraft des festen Elektromagnetes kann man angenähert durch eine Formel von obiger Gestalt darstellen; für die vom rotirenden Eisenkern ausgeübte Kraft scheint mir dieses aber nicht

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift, 1881, Heft IV und V.

[2]) Ebenda 1885, Heft III, IV und VI.

Digitized by Google

zulässig. Dieser Eisenkern wird in doppelter Weise magnetisirt, erstens durch den festen Elektromagnet, zwischen dessen Polen er sich befindet, und zweitens durch den Strom, welcher die ihn umgebende rotirende Umwickelung durchfliefst. Von dem durch diese beiden Einwirkungen in ihm entstehenden Magnetismus kommt für die hier zu bestimmende elektrische Induktion nur diejenige Komponente in Betracht, welche der Einwirkung des festen Elektromagnetes entspricht. Um diese Komponente darzustellen, dürfen wir aber nicht einen Ausdruck anwenden, welcher einfach der vom festen Elektromagnet ausgeübten Kraft proportional ist, sondern wir müssen dazu, nach dem von Frölich selbst eingeführten Verfahren, einen Bruch bilden, dessen Zähler diese Kraft des festen Elektromagnetes ist und dessen Nenner neben einer Konstanten die gesammte auf den Eisenkern wirkende magnetisirende Kraft enthält, welche von dem festen Elektromagnet und von dem die rotirende Umwickelung durchfliefsenden Strome zusammen ausgeübt wird. Da nun die Kraft des festen Elektromagnetes durch einen Bruch dargestellt wird, der im Nenner die Stromstärke enthält, und diesem noch ein zweiter, ebenfalls die Stromstärke enthaltender Nenner zu geben ist, so mufs dadurch ein Bruch entstehen, dessen Nenner aus zwei Faktoren besteht, die beide die Stromstärke enthalten.

Wegen dieser Verschiedenheit zwischen den beiden auf die rotirende Umwickelung induzirend wirkenden magnetischen Kräften habe ich für den von Frölich mit M bezeichneten wirksamen Magnetismus einen aus zwei Gliedern bestehenden Ausdruck gebildet, nämlich:

$$2. \qquad M = \frac{i}{a+i}\left(p + \frac{q}{b+i}\right),$$

worin a, b, p und q Konstante sind. Das erste Glied dieses Ausdruckes, nämlich:

$$\frac{p\,i}{a+i}$$

stellt die direkt von den Polen des festen Elektromagnetes ausgeübte induzirende Kraft dar, während das zweite Glied:

$$\frac{q\,i}{(a+i)(b+i)}$$

diejenige induzirende Kraft darstellt, welche von dem magnetisch gemachten rotirenden Eisenkern ausgeübt wird.

Durch diese Trennung der beiden magnetischen Kräfte und ihre Darstellung durch verschiedene Glieder der Formel wird allerdings die Behandlung des Gegenstandes etwas weniger einfach als bei Frölich, aber ich glaube, dafs diese Vervollständigung der Formel durch die in Betracht kommenden Umstände so bestimmt geboten ist, dafs sie sich bei einer strengen Behandlungsweise nicht vermeiden läfst.

Frölich selbst hat sich in seiner ersten Untersuchung durch direkte Messungen davon überzeugt, dafs seine in Gleichung 1. mitgetheilte Formel den wirksamen Magnetismus nicht richtig darstellt, und hat dann aus den Beobachtungsresultaten eine andere Formel empirisch abgeleitet, welche er in Gleichung 5. seines ersten Aufsatzes angeführt hat, nämlich:

$$3. \qquad M = \frac{i}{A' + B'\,i} - n\,\gamma\,(A' + B'\,i),$$

worin A', B', n und γ andere konstante, d. h. von der Stromstärke unabhängige Gröfsen sind. Obwohl diese Formel meiner Ansicht nach weniger rationell gebildet ist, als meine in 2. gegebene Formel, so zeigt sie doch, dafs Frölich selbst das Bedürfnifs einer Abänderung seiner ersten unter 1. mitgetheilten Formel gefühlt hat. Zur Bestimmung der Stromstärke hat Frölich diese abgeänderte Formel aber nicht benutzt, weil der Ausdruck der Stromstärke dadurch an Einfachheit verloren hätte [1]). Ich mufs jedoch gestehen, dafs eine solche nur durch Vernachlässigung einer vorhandenen Thatsache erzielte Vereinfachung mir um so weniger befriedigend erscheint, je mehr Gewicht ich auf seine eigenen, die Thatsache bestätigenden Versuche lege.

Was nun den aus meiner Gleichung 2. hervorgehenden Ausdruck für die Stromstärke anbetrifft, so lautet er folgendermafsen:

$$4. \qquad i = \frac{1}{2}\left(p\,\frac{\nu}{R} - a - b\right) + \frac{1}{2}\sqrt{\left(p\,\frac{\nu}{R} + a - b\right)^2 + 4\,c\,\frac{\nu}{R}}\,.$$

Hierin bedeutet ν die Tourenzahl und R den gesammten Leitungswiderstand, während c eine Konstante ist, die mit den in 2. vorkommenden Konstanten durch folgende Gleichung zusammenhängt:

$$5. \qquad c = q - pa + pb.$$

Da bei den dynamoelektrischen Maschinen die Eisenkerne der festen Elektromagnete viel gröfsere Massen haben als die Eisenkerne der rotirenden Umwickelungen, so darf man annehmen, dafs $a > b$ ist, und demgemäfs kann die Gröfse c je nach dem zwischen p und q stattfindenden Verhältnisse positiv oder negativ sein und daher unter Umständen auch den speziellen Werth Null haben. In diesem letzteren Falle verschwindet unter dem Wurzelzeichen das letzte Glied und die Wurzel läfst

[1]) Vgl. S. 131 dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

sich dann sofort ausziehen, wodurch die Gleichung übergeht in:

$$6. \qquad i = p \frac{v}{R} - b \cdot$$

Diese Gleichung stimmt mit der von Frölich für i aufgestellten und in seinen beiden Aufsätzen unter 3. angeführten Gleichung überein, und die letztere ist daher als spezieller Fall in meiner Gleichung enthalten.

Wenn man die weiter oben besprochenen Erscheinungen von geringerer Wichtigkeit nicht vernachlässigen, sondern auch mit berücksichtigen will, so nimmt meine Gleichung folgende Gestalt an:

$$7. \qquad i = \frac{1}{2}(p\,w' - a - b) + \frac{1}{2}\sqrt{(p\,w' + a - b)^2 + 4\,c\,w}\,,$$

worin w und w' abgekürzte Zeichen für nachstehende Brüche sind:

$$8. \qquad \begin{cases} w = \dfrac{v}{R + \rho\,v + \sigma\,v^2} \\[2ex] w' = \dfrac{v - \dfrac{\lambda}{p}\,v^2}{R + \rho\,v + \sigma\,v^2}\,. \end{cases}$$

Für die vielen in diesem Ausdrucke von i berücksichtigten Wirkungen wird man den Ausdruck wohl kaum als zu komplizirt betrachten können. Seine Form ist übersichtlich und die beiden letzten Gleichungen lassen den Einflufs, welchen die Erscheinungen von geringerer Wichtigkeit auf das Resultat haben, leicht erkennen.

Am Schlusse seines neueren Aufsatzes bringt Frölich noch einen Punkt zur Sprache, welcher sich nur auf das Angehen der Maschine bezieht und daher gegen das vorher Besprochene von untergeordneter Bedeutung ist, welchen ich aber doch nicht ganz mit Stillschweigen übergehen kann.

Beim Angehen der Maschine kommt der remanente Magnetismus des festen Elektromagnetes in Betracht. Um diesen in die Formeln einführen zu können, mufs irgend eine Annahme darüber gemacht werden, wie der Eisenkern des festen Elektromagnetes, wenn er zu Anfang einen gewissen remanenten Magnetismus μ besitzt, sich beim allmählichen Anwachsen des durch seine Umwickelung gehenden Stromes verhält. Ich habe zu diesem Zwecke die Annahme gemacht, dafs ein sehr schwacher Strom den remanenten Magnetismus nicht ändere, und dafs erst dann, wenn der Strom die zur Erzeugung eines Magnetismus von der Gröfse μ ausreichende Stärke erlangt habe, die wirklich magnetisirende Wirkung desselben beginne.

Hiergegen sagt Frölich, es gebe zwar einzelne Erscheinungen, welche für ein solches Verhalten sprechen, diese bilden aber nur Ausnahmen, während im Allgemeinen selbst sehr schwache Ströme schon Aenderungen im Magnetismus des Eisenkernes veranlassen, so dafs zwischen den magnetisirenden Wirkungen schwacher und starker Ströme nicht ein sprungweise eintretender Unterschied, sondern ein allmählicher Uebergang stattfinde.

In Bezug hierauf kann ich sagen, dafs ich selbst niemals daran gedacht habe, der obigen Annahme eine streng mathematische Gültigkeit zuzuschreiben. Sie sollte mir nur als Grundlage für Formeln dienen, welche das Angehen der Maschine mit einiger Annäherung darstellen und welche ich vorzugsweise auf den speziellen Fall angewandt habe, wo der remanente Magnetismus sehr klein ist und daher die noch unterhalb seiner Gröfse liegenden Aenderungen des Magnetismus ohne praktische Bedeutung sind. Für diesen Zweck kann die Annahme, wie ich glaube, unbedenklich angewandt werden.

Wollte man aber den remanenten Magnetismus und seine Aenderungen zum Gegenstande einer Spezialuntersuchung machen, dann dürfte man sich natürlich mit einer so einfachen Annahme nicht begnügen. Dann würde aber auch die von Frölich vorgeschlagene Formel:

$$9. \qquad M = \frac{\mu + m\,i}{1 + m\,i}\,,$$

worin μ den remanenten Magnetismus und m eine Konstante bedeutet, unzulässig sein, wie leicht aus folgender Betrachtung ersichtlich ist. Wenn der zu Anfang stattfindende remanente Magnetismus in Bezug auf die Lage des Nord- und Südpoles die als positiv angenommene Richtung hätte und daher μ eine positive Gröfse wäre, so müfste dieser Formel gemäfs auch nach jeder durch einen positiven oder negativen Strom bewirkten Aenderung des magnetischen Zustandes des Eisenkernes beim Aufhören des Stromes immer wieder derselbe positive remanente Magnetismus vorhanden sein. Das widerspricht aber der Erfahrung, da der remanente Magnetismus nach einer positiven Magnetisirung positiv und nach einer negativen Magnetisirung negativ ist.

Ich bin bei meiner Annahme von der Anschauung ausgegangen, dafs der remanente Magnetismus auf einer Molekularkraft beruht, welche bei der Drehung der von Natur magnetischen Eisenmoleküle überwunden werden mufs, und in der Art, wie eine Reibung wirkt, so dafs die bewegende Kraft erst eine gewisse Gröfse erreicht haben mufs, ehe die Bewegung beginnt. Nun halte ich es aber für sehr möglich, dafs die der Drehung widerstehende Kraft

Digitized by Google

nicht für alle Moleküle, aus denen der Eisenkörper besteht, gleich grofs ist, sondern dafs einige Moleküle schwerer und andere leichter beweglich sind. Ein so zusammengesetzter Körper würde natürlich zur Bestimmung seines unter verschiedenen Umständen eintretenden magnetischen Zustandes ein komplizirteres Verfahren erfordern, indem nicht alle Theile seiner Masse gleich zu behandeln wären.

Ein näheres Eingehen auf das zu wählende Verfahren würde aber hier ebenso wenig wie in meinem früheren Aufsatze am Orte sein, weil dieser Gegenstand in der Theorie der dynamoelektrischen Maschine nur eine nebensächliche Rolle spielt.

Ueber die beste Bewickelung der Dynamomaschinen.

Von Dr. O. Frölich.

(Schlufs von Seite 378.)

Wir wählen zunächst eine Maschine, welche uns bereits früher als Beispiel diente. Als dieselbe mit reiner Nebenschlufswickelung versehen wurde ($n = 7{,}55$, $m_n = 3440$, $q_n = 9{,}82$ qmm), so erhielt man bei 950 Touren einen Ankerstrom von 120 Ampère (das Maximum, das bei ununterbrochenem Betriebe sich anwenden läfst), wenn ein äufserer Widerstand von 1,70 Ohm eingeschaltet wurde; die Polspannung betrug alsdann 167 Volt, der äufsere Strom $J = 98$ Ampère, der Strom im Nebenschlusse $J_n = 22$. Die an den Polen geleistete Arbeit betrug: $PJ = 16\,400$ Watt, die gesammte elektrische Arbeit: $EJ_a = 20\,800$; der elektrische Nutzeffekt also nur 0,788. Ferner ergab sich, dafs der Magnetismus 0,910 betrug, also ungewöhnlich hoch war.

Es fragt sich, wie die Maschine bei derselben Geschwindigkeit und demselben Ankerstrom arbeitet, wenn die Schenkel möglichst rationell bewickelt werden, d. h. wie die Maschine im Normalzustand arbeitet.

Für die Konstanten der Maschine hatte man folgende Werthe erhalten:

$$a = 0{,}05, \qquad f = 0{,}2, \qquad c = 0{,}0215,$$
$$\mu = 0{,}000\,129;$$

für die Stromstärke für die Querschnittseinheit auf den Schenkeln nehmen wir an:

$$i_s = 1{,}5.$$

Es ergiebt sich für den Normalzustand:

$$\sqrt{\frac{\mu a}{c\, i_s}} = 0{,}0141, \qquad J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c\, i_s}} = 1{,}69,$$

$$M = \frac{1{,}69}{2{,}69} = 0{,}628;$$

ferner

$$E = f v M = 119, \qquad P = E - a J_a = 113,$$

$$a + w = \frac{E}{J_a} = 0{,}995, \qquad w = 0{,}945,$$

$$n = \frac{w^2}{a} J_a \sqrt{\frac{\mu a}{c\, i_s}} = 33{,}4,$$

$$m_n = \frac{w J_a}{c\, i_s} = 3\,510,$$

$$q_n = \frac{a}{w\, i_s} \frac{1}{\sqrt{\frac{\mu a}{c\, i_s}}} = 2{,}5;$$

endlich

$$J_n = \frac{P}{n} = 3{,}38, \qquad J = J_a - J_n = 116{,}6,$$

$$V_e = \frac{a J_a}{f v} \frac{1}{M^2} = 0{,}080,$$

$$PJ = 13\,200, \qquad EJ_a = 14\,300,$$

$$N_e = \frac{PJ}{EJ_a} = 0{,}923.$$

Die neue Wickelung, die beste für den Ankerstrom $J_a = 120$, hat ungefähr den vierfachen Widerstand, dieselbe Windungszahl, aber den vierten Theil des Drahtquerschnittes. Der elektrische Nutzeffekt ist bedeutend gestiegen, von 79 % auf 92 %, die Polarbeit aber um etwa 24 % gefallen. Man sieht also, wie eine scheinbar sehr unökonomische Maschine in eine sehr ökonomische verwandelt werden kann, wobei allerdings auf einen Theil der Leistung verzichtet werden mufs.

Berechnen wir für dieselbe Maschine nach den Formeln 21) u. ff. den idealen Zustand, so ergiebt sich:

$$J_a' = 70{,}9, \qquad E = 95,$$
$$W = 1{,}34, \qquad w = 1{,}29, \qquad u = 1{,}34,$$
$$P = 91{,}5, \qquad J = 68{,}1,$$
$$PJ = 6\,230, \qquad EJ_a = 6\,730,$$
$$N_e = 0{,}925.$$

Der elektrische Nutzeffekt ist also kaum gröfser als bei der besten Wickelung für gegebenen Strom; dagegen ist die Polarbeit auf etwa die Hälfte gesunken.

Wir behandeln noch eine zweite Maschine, bei welcher der Konstrukteur bereits bei der ersten Wickelung ziemlich die richtige Schenkelwickelung getroffen hatte; wir geben zugleich diejenigen Beobachtungen wieder, aus welchen die Konstanten der Maschine abgeleitet wurden, um zu zeigen, wie geringen Umfang das nöthige Beobachtungsmaterial hat.

Diese Maschine war eine Nebenschlufsmaschine; der Ankerwiderstand betrug $a = 0{,}00339$, die Schenkelwickelung hatte 0,729 Widerstand (n),

Digitized by Google

1 240 Windungen (m_n), 23,8 qmm Querschnitt (q_n), woraus sich zunächst ergiebt:

$$c = \frac{n\,q_n}{m_n} = 0{,}0141.$$

Es wurde bei geöffnetem äufseren Kreise die Polspannung (P_∞) bei verschiedenen Geschwindigkeiten gemessen; diese Beobachtungen, graphisch aufgetragen (Abszisse: Geschwindigkeit, Ordinate: Polspannung), ergaben die Polspannungslinie, d. h. eine Gerade, aus deren Elementen die Beobachtungen zur Kontrole berechnet wurden. Man erhielt:

v	P_∞ beob.	P_∞ ber.	Diff.
500	2,9	2,9	0,0
600	7,65	7,8	+ 0,15
700	12,6	12,7	+ 0,1
800	18,4	17,5	— 0,9
900	22,4	22,4	0,0
1 000	26,6	27,3	+ 0,7.

Die gefundene Gerade ging durch die Punkte: $(P_\infty = 0,\ v = 440)$ und $(P_\infty = 20,\ v = 850)$; da aber

$$P_\infty = f\,v - \frac{n}{\mu\,m_n},$$

so ergiebt sich:

$$f = 0{,}0188, \qquad \frac{n}{\mu\,m_n} = 21{,}5,$$

woraus

$$\mu = 0{,}0000273.$$

Der Ankerstrom J_a soll 267 betragen, die Geschwindigkeit 1 000; es ist zunächst zu berechnen, wie die Maschine mit der gegebenen Wickelung bei diesen Werthen arbeitet. Man hat:

$$J_a = \frac{f\,v}{w}\left(1 - \frac{a}{w}\right) - \frac{1}{\mu\,m_n}\,\frac{n}{w}$$

oder

$$w = \frac{f\,v\left(1 - \frac{a}{w}\right) - \frac{n}{\mu\,m_n}}{J_a},$$

worin $\frac{a}{w}$ eine kleine Gröfse, für deren Kenntnifs die ungefähre Kenntnifs von w genügt. Man erhält hieraus:

$$w = 0{,}0918, \qquad W = a + w = 0{,}0982,$$

ferner ist:

$$P = f\,v\left(1 - \frac{a}{w}\right) - \frac{n}{\mu\,m_n} = 25{,}3,$$

$$E = P + a\,J_a = 26{,}2,$$

$$J_n = \frac{P}{n} = 34{,}7, \qquad J = J_a - J_n = 232,$$

$$M = \frac{E}{f\,v} = 0{,}537,$$

$$PJ = 5\,870, \qquad E\,J_a = 7\,000, \qquad N_e = 0{,}839.$$

Um den Normalzustand für denselben Ankerstrom zu berechnen, nehmen wir, wie oben, $i_s = 1{,}5$ an und erhalten auf dieselbe Art, wie beim obigen Beispiele:

$$M = 0{,}359,$$

$$W = 0{,}0655, \qquad w = 0{,}0621, \qquad n = 0{,}636,$$

$$u = 0{,}069,$$

$$E = 17{,}5, \qquad P = 16{,}6,$$

$$J_n = 26{,}1, \qquad J = 241,$$

$$PJ = 4000, \qquad E\,J_a = 4670, \qquad N_e = 0{,}856.$$

Der elektrische Nutzeffekt ist nur um wenige Prozente höher als bei der wirklichen Wickelung; die Arbeit an den Polen jedoch ist bedeutend geringer.

Bemerkenswerth ist der geringe Magnetismus.

Berechnet man den idealen Zustand, so erhält man:

$$J_a' = 477,$$

$$W = 0{,}0511, \qquad w = 0{,}0477, \qquad n = 0{,}669,$$

$$u = 0{,}0514,$$

$$E = 24{,}4, \qquad P = 22{,}8,$$

$$J_n = 34{,}1, \qquad J = 443,$$

$$PJ = 10\,100, \qquad E\,J_a = 11\,600, \qquad N_e = 0{,}868.$$

Der elektrische Nutzeffekt ist hier wenig höher als bei der besten Wickelung für gegebenen Strom; allein die Stromstärke ist so hoch, dafs von einer praktischen Anwendung dieses Zustandes nicht die Rede sein kann.

Aus den beiden betrachteten Beispielen geht hervor, wie leicht sich der normale und der ideale Zustand berechnen lassen, sobald die Konstanten der Maschine bekannt sind.

Vergleicht man den normalen Zustand mit der wirklichen Wickelung der Maschine, so ergiebt sich (auch bei anderen, hier nicht angeführten Beispielen), dafs bei der wirklichen Wickelung der elektrische Nutzeffekt geringer, die geleistete elektrische Arbeit dagegen gröfser ist als im Normalzustande. Es wird dies wohl bei den meisten in praktischem Gebrauche befindlichen Maschinen der Fall sein, und rührt daher, dafs die Industriellen durch praktische Rücksichten genöthigt sind, den Maschinen gröfsere Leistungen zuzumuthen, als eigentlich rationell ist, und ferner davon, dafs es bei vielen Anwendungen auf die Höhe des elektrischen Nutzeffektes nicht sehr wesentlich ankommt.

Vom idealen Zustand ergiebt sich bei dem ersten Beispiele, dafs Stromstärke und Polarbeit viel zu gering, beim zweiten Beispiele dagegen, dafs diese Gröfsen unmöglich hoch sind; man wird also in Wirklichkeit sich nur dann dieses Zustandes bedienen, wenn die demselben entsprechende Stromstärke dem praktisch anwendbaren Maximum der Stromstärke nahe kommt; dieser Fall kann eintreten, aber nur, wenn die Eisenkonstruktion gewisse Eigenschaften besitzt. Im Allgemeinen hat der ideale Zustand nur theoretisches Interesse.

Digitized by Google

Wir fügen hinzu, dafs derselbe Vorwurf der mangelhaften Anpassung der Stromstärke die Regel betrifft, welche Sir W. Thomson, Sylv. Thompson und Andere für die beste Benutzung von Nebenschlufsmaschinen angegeben haben, nämlich:

$$u = \sqrt{an} \;;$$

auch hier ist es ein von der Eisenkonstruktion und der Nebenschlufswickelung abhängiger Zufall, wenn die Anwendung dieser Regel eine praktisch brauchbare Stromstärke ergiebt.

Bei dem Normalzustande steht die Wahl der Stromstärke frei; man wird stets das Maximum derselben wählen, das die Maschine bei dauerndem Gange noch erträgt. Hierin und in der freistehenden Wahl der Geschwindigkeit liegt schon eine wesentliche Garantie, dafs der Normalzustand praktisch durchaus brauchbare Resultate liefert und dafs auch die Polarbeit einen nicht zu geringen Werth ergiebt. Wünscht man aus praktischen Gründen etwas gröfsere Polarbeit, so wählt man, bei direkter Wickelung, die Windungsanzahl auf den Schenkeln, bei Nebenschlufswickelung den Windungs-Querschnitt, gröfser.

In jedem Falle giebt der Normalzustand dem Konstrukteur das Bild der rationellsten Anwendung und Behandlung der Maschine, welches er für jede Konstruktion kennen und von welchem er bei praktischer Ausführung sich möglichst wenig entfernen sollte.

Der Telephotograph und das elektrische Teleskop.

Von P. Nipkow.

Seitdem die Aufgabe, Töne und selbst artikulirte Laute auf weite Entfernungen zu übertragen, durch Reis, Bell und andere ausgezeichnete Erfinder mit Hülfe der Elektrizität in so erstaunlich einfacher Weise gelöst worden, haben sich einzelne erfinderisch begabte Männer eine weitere Aufgabe gestellt, die dasselbe Interesse, wie das Telephon, hervorzurufen wohl geeignet scheint. Es ist dies die Aufgabe, einen Apparat zu schaffen, der in ähnlicher Weise, wie das Telephon dem Ohre, dem Auge die Möglichkeit gebe, Dinge wahrzunehmen, die weit aufserhalb seines natürlichen Wirkungskreises sich befinden.

Apparate, die etwas derartiges leisteten, hatte man bereits in den Kopirtelegraphen; man konnte in der That mit Hülfe derselben ein unter gewissen Umständen gezeichnetes Bild in die Ferne übertragen, ja es wurde dasselbe sogar an dem entfernten Orte bleibend aufgezeichnet. Allein die Bedingungen einerseits, denen das zu übermittelnde Bild genügen mufste, sowie andererseits der Umstand, dafs nur immer gerade ein Bild, nicht etwa die Umrisse eines körperlichen Gegenstandes unmittelbar, geschweige denn etwaige Bewegungen desselben, übertragen werden konnten, liefsen diese Apparate ihrem ganzen Wesen nach als unfertig erscheinen, zumal wenn man daneben die wunderbare Vollendung des elektrischen Höhrrohres ins Auge fafste. Gleichwohl war der Grundgedanke dieses Kopirtelegraphen für die Bemühungen um einen elektrischen Fernsichtapparat überaus fruchtbar, und es lohnt der Mühe, zu verfolgen, wie sich der eine aus dem anderen entwickeln konnte.

Es besteht ein solcher Kopirtelegraph [1]), abgesehen von dem elektrischen Strome, im Wesentlichen aus drei gesonderten Theilen, nämlich: 1. dem mit nicht leitender Tinte auf leitendes Material gezeichneten Bilde; 2. dem chemisch präparirten Papier, auf welchem das Bild hervorgebracht wird; 3. einem synchron laufenden Doppelapparate. Sieht man von einer etwaigen Umgehung des Synchronismus ab, so bleiben drei Wege, auf denen eine fundamentale Vervollkommnung des Kopirtelegraphen in Richtung des elektrischen Sehrohres möglich erscheint; man könnte 1. das mit nicht leitender Tinte gezeichnete Bild ersetzen wollen durch ein Lichtbild, wie es direkt von einem Gegenstande mittels einer Linse oder eines Hohlspiegels auf einem Schirme entworfen wird; man könnte 2. ein mit nicht leitender Tinte gezeichnetes Bild in der Weise übermitteln wollen, dafs der Empfangsapparat eine Kopie des Originales in Form eines Lichtbildes auf einen Schirm projizirt; oder man könnte endlich 3. die beiden genannten Verbesserungen an demselben Apparat anbringen wollen und würde damit dann zu der vollendeten Form des Kopirtelegraphen gelangt sein, die man mit Recht mit dem Namen »elektrisches Teleskop« belegen könnte.

Ueber das Wesen dieser Aufgaben kann man sich am besten klar werden, wenn man das wiederzugebende Bild sich vorstellt als ein aus gleich grofsen Steinen zusammengesetztes Mosaik. Soll ein solches Mosaik etwa kopirt werden, so wird man naturgemäfs die Farbe der Steine im Originale der Reihe nach feststellen und ähnliche Steine in derselben Reihenfolge in einen für die Kopie bestimmten Rahmen legen. Bei dem gewöhnlichen Kopirtelegraphen ist nun das wiederzugebende Mosaik aus leitenden und nicht leitenden Feldern gebildet und damit die bekannte Art und Weise der elektrischen Wiedererzeugung sofort an die Hand gegeben. Schwieriger gestaltet sich die Aufgabe, wenn die einzelnen Felder des Mosaiks sich nicht gleich von vornherein durch

[1]) Es ist hier nur von der einen Klasse des Kopirtelegraphen die Rede; vgl. Zetzsche, Handbuch, 1. Band, S 408.

Digitized by Google

verschiedene elektrische Eigenschaften von einander unterscheiden, sondern nach Mafsgabe der ersten der drei angeführten Verbesserungen Theile eines von einer Linse auf einen Schirm projizirten Lichtbildes darstellen. Es mufs in diesem Falle ein Zwischenapparat zur Verwendung kommen, der die optischen Verschiedenheiten der einzelnen Felder elektrisch aufzufassen gestattet, und es ergiebt sich alsbald das Selen als der hierzu geeignete Körper, da derselbe unter dem Einflusse des Lichtes seinen elektrischen Widerstand ändert.

Nach seiner in La lumière électrique (1880, Bd. 2, S. 447) veröffentlichten Korrespondenz mit dem Redakteur dieser Zeitschrift, du Moncel, zu urtheilen, gebührt dem Franzosen Senlecq d'Ardres die Ehre zuerst, am Anfang des Jahres 1877 eine Lösung für diese erste Aufgabe gefunden zu haben[1]). Derselbe versieht (dem Electrician, 1881, Bd. 6, S. 141, zufolge) eine dicke Kupferplatte mit zahlreichen, dicht neben einander liegenden Löchern, in deren jedes von der Rückseite aus ein Kupferdraht hereinragt, welcher seinerseits von der Kupfermasse der Platte durch ein den Zwischenraum zwischen Platte und Draht ausfüllendes Tröpfchen Selen getrennt ist. Die Platte ist nun mit dem einen Pole einer Batterie, ein über die entsprechend angeordneten Enden der Drähte schleifender Schlitten, mit dem anderen Pole verbunden, in den Stromkreis auch der Empfänger eines Kopirtelegraphen mit präparirtem Papier eingeschaltet. Alle Selentröpfchen, die nun von Licht getroffen werden, wenn auf die Platte ein Bild projizirt wird, werden leitend, und damit ist diese Aufgabe auf den einfachen Kopirtelegraphen zurückgeführt. Die Anordnung der einzelnen Theile in diesem Apparate kann als übermäfsig geschickt nicht gerade angesehen werden; eine praktische Ausführbarkeit desselben darf man deshalb billig bezweifeln; jedenfalls aber ist der Name »Telektroskop«, den Senlecq seiner Erfindung gegeben, durchaus unzutreffend.

Mit mehr Glück hat sich der Engländer Shelford Bidwell der in Rede stehenden Aufgabe angenommen und einen Apparat konstruirt, dem er in richtiger Erkenntnifs seiner Leistungen den Namen »Telephotograph« gegeben hat. Dieser Apparat wurde von Bidwell thatsächlich ausgeführt und im Februar 1881 der Physical Society in London vorgeführt. Der Erfinder hat zunächst das telegraphische System von d'Arlincourt als für seine Zwecke am geeignetsten erkannt; in demselben besteht der synchron laufende Doppelapparat je aus einem Zylinder, der um seine Axe rotirt, sich dabei aber langsam in Richtung der Axe verschiebt. Ein auf dem Mantel des Zylinders schleifender Stift beschreibt dabei eine enge Spirale auf demselben. Beide Zylinder liegen nun sammt den beiden Stiften hinter einander in einem Stromkreise, der jedesmal unterbrochen ist, wenn der Stift des Gebers auf die nicht leitende Tinte stöfst, mit der das zu kopirende Bild auf den Zylinder gezeichnet wurde. Jede Stromunterbrechung wird durch das Ausbleiben der färbenden Wirkung des elektrischen Stromes auf dem über den Zylinder des Empfängers gerollten Papier registrirt. Dieser Empfänger ist von Bidwell vollkommen unverändert gelassen, in dem Geber dagegen ist wieder zum Zweck der Umsetzung optischer Unterschiede in elektrische ein Selenpräparat angebracht, das aber nicht aus einer grofsen Anzahl einzelner kleiner Elemente besteht, wie in dem Apparate von Senlecq, sondern einfach nach dem Muster der bekannten Selenzellen gebaut, aber als Fläche ausgebildet ist. Auf diese empfindliche Selenfläche wird nun mittels einer Linse das zu übermittelnde Bild geworfen, und zwar befindet sich dabei das Selenpräparat innerhalb des Geberzylinders, so dafs die Zylinderwand zwischen ihm und der Linse liegt. Es würde Licht auf das Selen gar nicht fallen können, wenn nicht in dem Zylindermantel ein kleines Fenster angeordnet wäre, welches bei Bewegung des Apparates eine Schraubenlinie um die Selenzelle herum beschreibt, und so jedesmal, wenn es durch den Strahlenkegel der Linse streicht, einen Bildstreifen wirklich auf dem Selen entstehen läfst. Das Bild wird auf diese Weise auch gewissermafsen in ein Mosaik zerlegt; in jedem Momente wird ein Feld von der Gröfse des Fensters auf seine Beleuchtung bezw. Leitungsfähigkeit durch das in den Stromkreis des Empfängers eingeschaltete Selen geprüft und der Befund registrirt. In diesem Falle ist das gewonnene Bild naturgemäfs negativ, wenn man denn weifses Papier und einen Elektrolyten wählt, dessen Zersetzungsprodukte farbig sind; um das Bild positiv zu erhalten, schaltet Bidwell deshalb in den Empfänger noch eine Lokalbatterie ein, die ihrerseits Strom durch das präparirte Papier sendet, wenn die Selenzelle das Maximum ihres Widerstandes hat. Die beistehende, aus La lumière électrique (19. März 1881, S. 210) entnommene Fig. 1 zeigt ein mittels dieses Apparates thatsächlich gewonnenes Photogramm. Das Original (Fig. 2) wurde dabei durch eine Laterne auf das Selen geworfen, der Synchronismus der beiden Zylinder aber dadurch gesichert, dafs man dieselben einfach auf eine Axe steckte. Das Fenster in dem Zylinder hatte, beiläufig gesagt, 4 mm im Quadrat; bei kleineren Dimensionen erwies sich das Selen als zu unempfindlich.

[1]) Fast zu gleicher Zeit wurden ähnliche Apparate angegeben von Prof. Adriano de Païva in Oporto und Dr. Carlo Mario Pevorino in Mondovi. (La lumière électrique, 1880, Bd. 2, S. 398.)

Digitized by Google

Was nun die zweite der oben angeführten, an einem Kopirtelegraphen vorzunehmenden Verbesserungen anlangt, so handelt es sich dabei augenscheinlich zunächst darum, durch den von dem Geber gelieferten intermittirenden Strom auf ein Licht in der Weise einzuwirken, dafs die Intensität dieses Lichtes die Schwankungen des Stromes gleichzeitig mitmacht. Dies zu erreichen ist nicht schwer: man kennt direkte Wirkungen der Elektrizität auf Lichtstrahlen, man hat Spiegel, die durch die Fernwirkung des Stromes gedreht werden können; aber es ist mit der Lösung dieses ersten Erfordernisses die Lösung der Gesammtaufgabe noch wenig gefördert. Die Hauptschwierigkeit liegt in der Frage: wie soll aus diesem intermittirenden Lichtstrahl ein einheitliches Bild gestaltet werden? Man könnte die einzelnen Lichtstöfse photographiren und alsdann die Photogramme der Reihe nach zu einem Mosaik an einander legen wollen; alsdann hätte man ja aber weiter Nichts als den einfachen Kopirtelegraphen, der durch die Umsetzung von

Fig. 1.

Fig. 2.

Stromschwankungen in intermittirendes Licht nur komplizirter geworden wäre. Und doch dürfte man ohne die Photographie zu einer Lösung dieser Aufgabe nicht gelangen; ein, wie uns scheint, theoretisch hochinteressanter Gedanke aber ist es, als photographische Kamera in diesem Falle das Auge selbst in Anspruch zu nehmen und die einzelnen Lichtstöfse auf der Netzhaut zu photographiren. Der sogenannte Sehpurpur ist in der That ein lichtempfindliches Material, wie das Brom und Jodsilber auch, für den weiteren Verlauf unserer Entwickelung aber bietet er noch den unschätzbaren Vortheil, dafs das Photogramm auf demselben nur eine sehr kurze Dauer hat und nach 0,1 bis 0,5 Sekunden wieder verschwindet. Da nun von dem Vorhandensein dieses Photogrammes die Perzeption eines Lichteindruckes durch das Bewufstsein abhängt, derselbe auch während der ganzen Dauer des Photogrammes empfunden wird, so wird, wenn man in einem Zehntheile einer Sekunde sämmtliche Felder des Originalmosaiks, natürlich jedes Feld an der ihm zukommenden Stelle, photographirt, das Bewufstsein aus dieser Reihe von Photogrammen die Vorstellung eines einheitlichen Bildes gewinnen. Hat man nun den Geber des Kopirtelegraphen zweckmäfsig eingerichtet, so kann man das Bild, sobald es vermöge der oben erwähnten Eigenschaft des Sehpurpurs anfängt zu verschwinden, in derselben Weise von Neuem photographiren und so dem Beobachter die Vorstellung eines bleibenden Bildes erwecken, während man ihm doch nichts zuführt als wiederkehrende, nach derselben Formel intermittirende Lichtstrahlen. Nun hindert uns aber Nichts, in diesem Gedankengange den Geber des Kopirtelegraphen zu ersetzen durch den Geber des Telephographen; und wir wollen gleich annehmen, derselbe sei so gebaut, dafs er unmittelbar hinter einander beliebig viele Bilder in intermittirende Ströme verarbeiten kann. Der Telephograph liefert aber als ein Zwischenprodukt intermittirende Ströme, deren wir nach dem oben Gesagten nur bedürfen, um ein Lichtbild zu konstruiren. Damit wären wir in der That schon bei dem »elektrischen Teleskop« angelangt, denn nach der Einführung des Telephographen in den zuletzt entwickelten Plan genügt die ganze Gedankenfolge auch der Forderung, dafs es möglich sein mufs, Bewegungen der gesehenen Objekte zu verfolgen, wovon man sich sofort überzeugt, wenn man erwägt, dafs das zweite, dritte u. s. w. auf der Netzhaut photographirte Bild dem ersten durchaus nicht zu gleichen braucht, dafs aber eine Reihe von schnell auf einander folgenden Bildern, deren jedes dasselbe Objekt in etwas anderer Lage zeigt, dem Beobachter die Vorstellung erweckt, als sehe er eine kontinuirliche Bewegung (auf demselben Prinzip beruhen die stroboskopischen Scheiben).

Diese gesammte Gedankenfolge ist in Deutschland aufserordentlich wenig bekannt geworden, obschon sie bei ihrem Auftauchen in allen fremden Fachzeitschriften mit vielem Interesse behandelt worden ist. Wem die Priorität dieser Erfindung gebührt, soll hier nicht untersucht werden, es mögen aber die Namen M. G. R. Carey in Boston[1]), Connolly und Mac Tighe in Pittsbourgh[2]) genannt sein, deren Träger fast zu gleicher Zeit und unabhängig von einander den oben entwickelten Gedankengang hervorgebracht haben. Obschon sich aufserdem ganz bekannte Persönlichkeiten, wie Bell und Ayrton und Perry[3]), mit diesem Gegenstand eingehend beschäftigten, ist doch eine konstruktive Lösung, die auf praktische Brauchbarkeit Anspruch machen könnte, bis jetzt nicht gegeben worden. Eine solche zu finden, bemühte sich der Verfasser, nachdem er im Dezember 1883 auch seinerseits diesen

[1]) Vgl. Scientific american vom 5. Juni 1880, S. 355.

[2]) Vgl. La lumière électrique, 1880, Bd. 2, S. 140.

[3]) Vgl. Perrys Vortrag über: »Entwickelung der Elektrizität«, gehalten in der Society of arts in London.

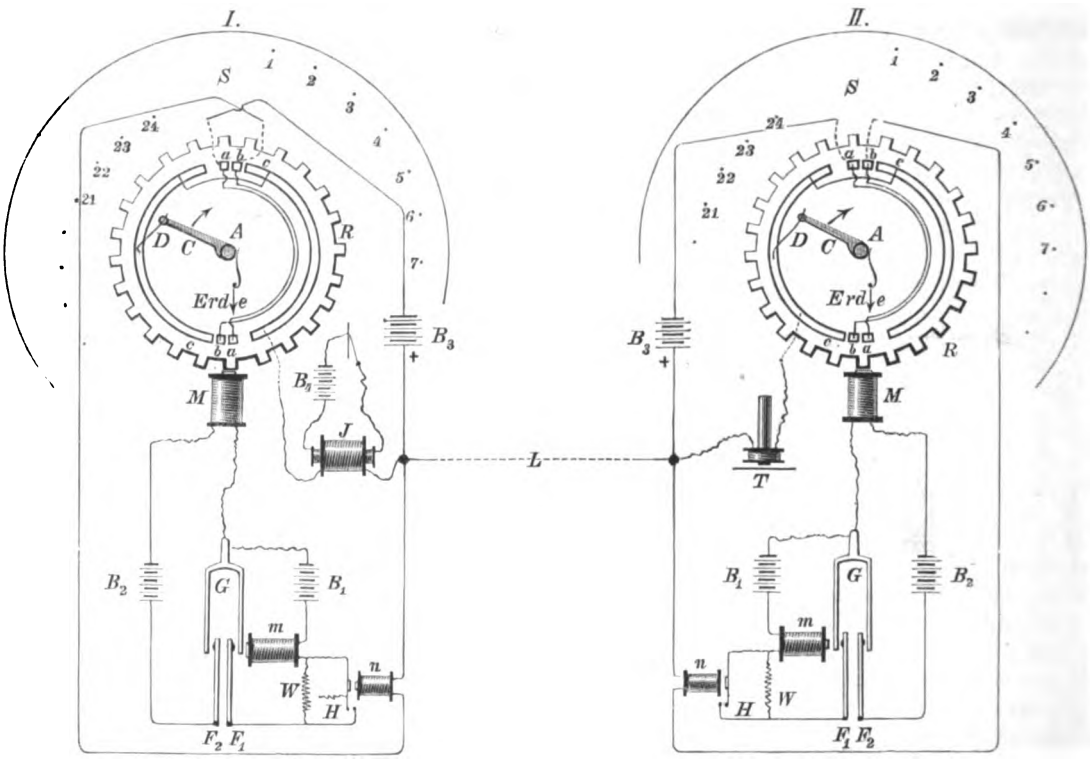
Digitized by Google

ganzen Gedankenkomplex vollkommen selbstständig aufgefunden hatte[1]). Es möge eine kurze Beschreibung des inzwischen durch die Anwendung des phonischen Rades nicht unwesentlich verbesserten »elektrischen Teleskops«, wie es nunmehr wenigstens praktische Ausführbarkeit zu haben scheint, hier einen Platz finden.

I. Die gesammte elektrische Anordnung mufs naturgemäfs zerfallen in a) Vorkehrungen zur Erhaltung des Synchronismus der Mechanismen und in b) Vorkehrungen zur Umsetzung intermittirenden Lichtes in intermittirende Ströme und zur Rückbildung dieser Ströme in Licht.

der Feder F_1, wodurch der Stromkreis der Batterie B_1, in dem auch der Magnet m und der Widerstand W liegt, geschlossen wird. Der in dieser Weise durch den Magnet m gehende intermittirende Strom dient lediglich zur Aufrechterhaltung der sonst bald aufhörenden Bewegung der Gabel. Bei je einer Schwingung trifft nun aber auch die andere Zinke der Gabel auf den Kontaktknopf der Feder F_2 und versorgt dadurch den Motormagnet M, der in dem Stromkreise der Batterie B_2 liegt, ebenfalls mit intermittirenden Strömen, die ihrerseits den nämlichen Takt haben, wie die Stimmgabel und der durch m gehende Strom.

Fig. 3.



a) Auf den beiden Aemtern I und II, deren erstes als Aufgabestation gezeichnet ist, sollen die Axen A, Fig. 3, vollkommen synchron sich drehen. Um dies zu erreichen, befindet sich auf jedem Amte zunächst ein Stimmgabelapparat $B_1\,G\,F_1\,W\,m$ (die Magnete sind der Uebersichtlichkeit der Figur wegen nur mit einem Schenkel gezeichnet); sobald die Gabel G angeschlagen wird, trifft die rechte (in I) Zinke bei jeder Schwingung einmal den Kontaktknopf

Ist nun das auf der fraglichen Axe A aufgesteckte phonische Rad R in Bewegung gesetzt, so wird dasselbe bald eine Geschwindigkeit annehmen, die dem intermittirenden Strome des Magnetes M entspricht, und alsdann bei dieser Bewegung verbleiben. Genau in derselben Weise wirken auf II die mit denselben Buchstaben bezeichneten Apparatstücke. Es mufs nun aber, da die beiden Gabeln nicht gleichmäfsig ihre Schwingungsdauer beibehalten, eine Korrektion eintreten. Diesem Zwecke dienen die fest auf einer unbeweglichen Platte angebrachten Kontaktpaare a und b, über die hinweg die Feder D schleift, welche ihrerseits an dem von der Axe A ausgehenden Arme C befestigt ist. Die Axe steht dabei mit D und andererseits durch eine Schleiffeder mit der Erde in Verbindung; aufserdem sind die beiden

[1]) Auf die Existenz der erwähnten Arbeiten wurde ich erst am Ende des Sommers 1884 aufmerksam gemacht durch Prof. Zetzsche, der mich auf ältere Artikel und namentlich auf einen in Nature (1881, No. 592) abgedruckten Artikel »Seeing by electricity« verwies. — Um mir die vermeintliche Priorität zu sichern, hatte ich auf mein »elektrisches Teleskop« ein Patent angemeldet; dasselbe ist inzwischen genehmigt worden (No. 30 105). Es sei bemerkt, dafs man im Patentamte augenscheinlich von jenen früheren Arbeiten auch keine Kenntnifs hatte; denn in diesem Falle hätte man meinen Ansprüchen, die sich ursprünglich auf die Patentirung des ganzen Grundgedankens bezogen, gegenüber dieselben gewifs erwähnt.

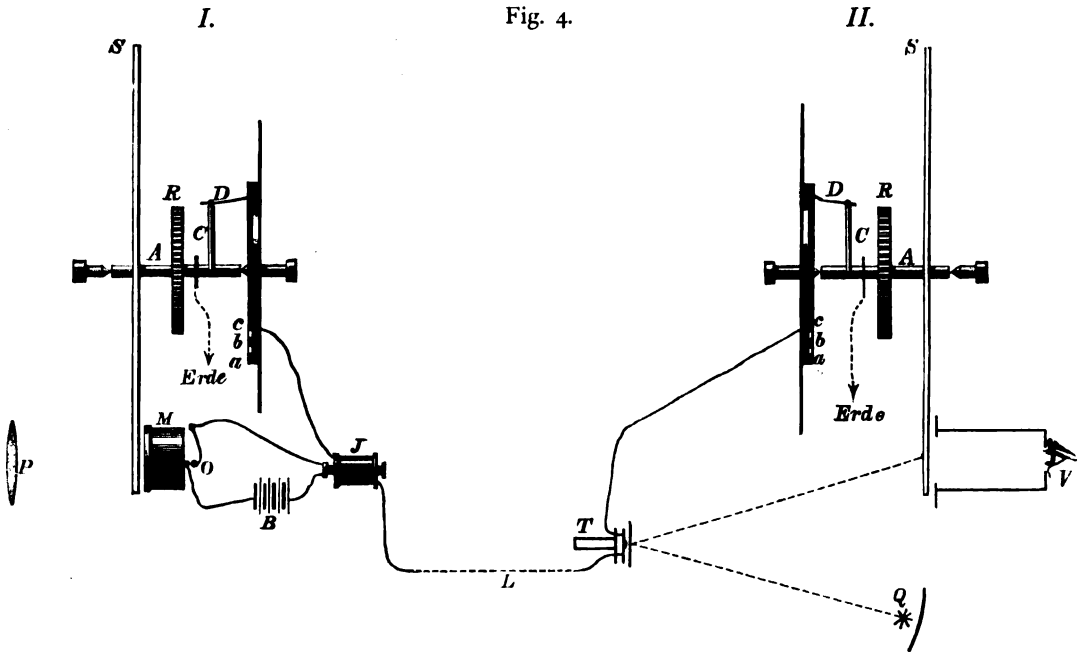
Digitized by Google

Kontakte *a* durch die Batterie B_3, die beiden *b* durch einen weiteren Magnet *n* mit dem Ende der Linie *L* verbunden. Das Gleiche ist auf II der Fall. Die beiden Batterien B_3 in I und B_3 in II enthalten eine gleiche Anzahl von gleichartigen Elementen und sind mit gleichen Polen an die Linie gelegt.

Laufen nun die beiden Räder *R* vollkommen synchron, so werden die beiden Federn *D* gleichzeitig auf *a* oder *b* stehen, eilt dagegen R_{II} vermöge einer beschleunigten Bewegung der Gabel G_{II} etwas voraus, so wird D_{II} schon auf einem *b* angelangt sein, während D_I noch auf *a* sich befindet; in diesem Falle sendet alsbald die Batterie B_3 in I einen Strom einerseits durch $(a\,D\,C\,A)_I$ und andererseits durch die Linie durch $(n\,b\,D\,C\,A)_{II}$ zu den beiden Erdplatten; ist nun *n* erregt, so wird der an den Widerstand W_{II} gelegte Kurzschlufs *H* hergestellt (indem *n* seinen gleichzeitig als Kontakthebel dienenden Anker anzieht), der Magnet *m* stärker erregt, die Schwingungsdauer der Gabel und damit die Bewegung des Rades n_{II} verzögert. Dasselbe findet in I statt, wenn R_I vorauseilt. Wenn beide Federn *D* auf den Kontakten *a* stehen, kann ein Strom nicht entstehen, weil die Batterien mit gleichen Polen an der Linie liegen. Diese Art und Weise der Regulirung der Gabeln ist ganz der Methode von P. la Cour und Delany nachgebildet, über welche man die im Novemberhefte 1884 und im Februarhefte 1885 der Elektrotechnischen Zeitschrift veröffentlichten Abhandlungen von Prof. Zetzsche vergleiche.

b) Vorkehrungen zur Umsetzung intermittirenden Lichtes in intermittirende Ströme und zur Rückbildung dieser Ströme in Licht. Wie oben bereits gesagt wurde, eignet sich zur Umsetzung von Lichtundulationen in elektrische Schwankungen sehr wohl das Selen; dasselbe kann aber durch eine vom Verfasser ersonnene Vorrichtung, eine »Rufstrommel«, wie es scheint, vortheilhaft ersetzt werden.[1]) Diese Rufstrommel *M* ist ein einfaches Kästchen, das einerseits durch eine Glasplatte, andererseits durch eine Membran verschlossen und mit berufster Drahtgaze gefüllt ist. Auf der Membran befindet sich dann noch ein Kohlenkontakt, der in Fig. 4 in I durch *O* angedeutet ist. Fällt auf die Glasplatte intermittirendes Licht, so macht die Membran und also auch der Widerstand des Mikrophons und der durch dasselbe und die primäre Spule des Induktionsapparates *J* gehende Strom der Batterie *B* diese Schwankungen mit; diese Stromschwankungen spiegeln sich wieder in den der sekundären Spule induzirten, in das Telephon *T* auf II zu leitenden Strömen. Das Telephon *T* hat nun eine polirte spiegelnde Membran; läfst man auf dieselbe einen parallelen Lichtstrahl fallen, so wird der reflektirte Strahl in einer gewissen Entfernung vom Telephon einen bestimmten Durchmesser haben; bildet aber die Membran vermöge eines durch die Spulen gehenden verstärkten Stromes einen Hohlspiegel, so wird der reflektirte Strahl an der betreffenden Stelle einen kleineren Durchmesser haben als zuvor, was so viel heifst als: im letzteren Falle wird eine in den Strahl gehaltene Fläche stärker beleuchtet als im ersteren. Auf diese Weise kann man die minimalsten

Fig. 4.



[1]) Vgl. die Untersuchungen Bells über das Tönen von Rufs in intermittirendem Lichte. Elektrotechn. Zeitschrift, 1881, S. 199.

Digitized by Google

Stromschwankungen in ganz erhebliche Lichtundulationen umsetzen, man braucht nur das Telephon möglichst weit von dem Beobachtungsorte zu entfernen und ein recht kräftiges Licht in Anwendung zu bringen.

Um nun die in J erregten Ströme auch dem Telephon T zukommen zu lassen, sind neben den Kontakten a und b noch die Kontaktbögen c angebracht, welche auf jedem Amte unter einander und in I durch die sekundäre Spule von J, in II durch das Telephon T mit den Enden der Linie L verbunden sind. Kurz vor den Kontakten a ist ein kleiner isolirender Raum freigelassen, damit, wenn etwa D_{II} schon auf a angelangt und D_I etwas zurückgeblieben ist, die Batterie B_3 in II nicht etwa Strom durch die Induktionsspule oder im anderen Falle B_3 in I Strom durch das Telephon sende und diese Apparate verderbe.

II. Vorrichtungen zur Zerlegung der Lichtbilder in intermittirendes Licht und Konstruktion von Bildern aus intermittirenden Lichtstrahlen. Um das zu übermittelnde Lichtbild in ein Mosaik zerlegen und jedes Feld desselben einzeln auf seine Leuchtkraft prüfen zu können, ist auf der Axe A noch eine möglichst grofse Scheibe S angebracht, von der in Fig. 3 nur die gröfsere Hälfte gezeichnet ist. Von diesen Scheiben sind zunächst, entsprechend der zwischen den beiden Kontaktbögen c, c liegenden, für die Korrektion des Synchronismus bestimmten Theilen, zwei Sektoren abgetheilt, die für die Verarbeitung des Bildes nicht in Betracht kommen können. Der übrig bleibende Theil der Scheibe S ist nun in eine gröfsere Anzahl Sektoren, etwa 24, getheilt und auf jedem der theilenden Radien ein Loch durch die Scheibe gebohrt, von denen immer das folgende, von 1 angefangen, dem Mittelpunkte der Scheibe um ein gleiches Stück näher liegt, so dafs, wenn man die Scheibe vor einem weifsen Schirme schnell rotiren läfst, man einen hellen Ring sieht, dessen Breite gleich der Differenz der Radien 1 und 24 ist. Wirft man nun mittels einer etwa diesseits der Scheibe S liegenden Linse P auf diesen Ring ein Bild und blendet dasselbe durch einen Schirm in der Weise ab, dafs auf die Scheibe nur ein Bild von der Gröfse eines Ringsektors fällt, dessen äufserer Bogen gleich der Entfernung 1, 2 ist, so befindet sich im Bereiche dieses Bildes in jedem Momente immer nur ein einziges von den Löchern. Rotirt daher die Scheibe, so wird das Bild für den jenseits derselben stehenden Beobachter in auf einander folgende Streifen zerlegt, deren jeder aber auch seinerseits sukzessiv entsteht. Es kann auf diese Weise jeder einzelne Bildpunkt auf seine Leuchtkraft geprüft und, was für das Teleskop eben von Wichtigkeit ist, auch eine beliebige Anzahl von Bildern unmittelbar hinter einander verarbeitet werden. Ein Bild, welches ja Schatten- und Lichtstellen hat, wird daher ein intermittirendes Licht ergeben. Dasselbe wird nun aufgefangen durch die jenseits der Scheibe angebrachte Rufstrommel, welche ihrerseits das intermittirende Licht in undulirende, durch die primäre Spule von J zu leitende Ströme umsetzt. Es sitzt nun auch auf der Axe A_{II} eine Scheibe S (vgl. Fig. 4), die der beschriebenen vollkommen gleicht. Ist der Beobachter diesseits der Scheibe gedacht, so ist das Beleuchtungstelephon jenseits in geeigneter Entfernung anzubringen. Der Beobachter fafst nun einen wieder durch einen Schirm abgegrenzten Sektor von der Gröfse des in I entworfenen Bildes ins Auge. Der Schirm ist so angebracht, dafs genau zu derselben Zeit immer die gleichnamigen Löcher der beiden Scheiben in die Sektoren eintreten, im anderen Falle würden dem Beobachter die Bilder etwa als aus zwei falsch zusammengefafsten Theilen bestehend erscheinen. Das Beleuchtungstelephon mufs natürlich so gerichtet werden, dafs der reflektirte Strahl von der anderen Seite auf den beobachteten Sektor fällt. Die Löcher in der Scheibe S_{II} sind zweckmäfsig mit geöltem Papier überzogen.

Die Fig. 4 stellt das Wesentliche des ganzen Apparates noch einmal dar, und zwar von der Seite gesehen. Die Linse P entwirft das zu übermittelnde Bild; S_I zerlegt dasselbe in intermittirendes Licht; O setzt dieses in Stromundulationen um; die in J induzirten Ströme erregen das Telephon T und setzen somit den aus Q kommenden, nach S_{II} reflektirten Lichtstrahl in entsprechende Schwingung, die das Auge V des Beobachters unter Vermittelung der Scheibe S_{II} als Bilder auffafst.

Da die beschriebene Rufstrommel auch auf intermittirende Strahlen des nicht mehr sichtbaren Spektrums anspricht, so ergiebt sich, dafs man mit Hülfe dieses Apparates auch im Dunkel befindliche Gegenstände wahrnehmen kann, sofern dieselben nur etwa genügend erwärmt sind. Der Apparat gestattet aufserdem, wie man alsbald erkannt haben wird, die Bewegungen des in I befindlichen Objektors zu photographiren und alsdann wieder zu beliebiger Zeit bildlich darzustellen. Man stellt zu dem Zwecke in den reflektirten Strahl des Beleuchtungstelephons anstatt der Scheibe S eben nur einen photographischen Registrirapparat, wie ihn A. F. St. George für die Zwecke der photographischen Aufzeichnung telephonischer Ströme konstruirt hat, um nachher dann die entwickelte photographische Platte zur Beleuchtung der Scheibe S zu benutzen. Dabei ist allerdings Isochronismus der Scheibe S und des Mechanismus des Registrirapparates unerläfsliches Erfordernifs.

Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, dafs, wenn man das Telephon T anstatt mit

Digitized by Google

teleskopischen mit echten telephonischen Strömen beschickt, das Auge V für jeden Ton ein bei gleichbleibender Bewegung der Scheibe S sich gleichbleibendes Bild wahrnehmen mufs. Das Gleiche ist der Fall, wenn man die Scheibe S einfach in den Lichtkegel irgend eines Photophongebers stellt. Es ist nicht gerade undenkbar, dafs man durch lange Uebung dahin gelangte, Töne, Laute, selbst Worte an diesen Bildern zu erkennen, zumal da man diese Bilder ja photographiren kann. Man kann hier in der That von »Wortbildern« und einer «Photographie der Töne« sprechen.

Fernsprech-Rufeinrichtungen der Société générale des téléphones.

Unter der Ueberschrift: »Fernsprechsystem nebst Apparat, um ein »direktes« Anrufen zwischen den Theilnehmern zu ermöglichen«, ist der Société générale des téléphones in Paris unterm 13. April 1884 für den Umfang des Deutschen Reiches eine Einrichtung patentirt worden, deren Zweck nach der am 18. Mai 1885 unter No. 31484 ausgegebenen Patentschrift folgender ist: Zwei Theilnehmer an einer Stadt-Fernsprechanlage, welche viel mit einander verkehren und deren Anschlufsleitungen deshalb in der Regel mit einander verbunden sind, werden in die Lage gebracht:

1. sich gegenseitig unmittelbar anzurufen, ohne die Zentralstelle der Fernsprechanlage zu stören — »unmittelbarer« (direkter) Anruf —, und

2. die Zentralstelle anzurufen, ohne den anderen Theilnehmer in Mitleidenschaft zu ziehen — »einfacher« Anruf —.

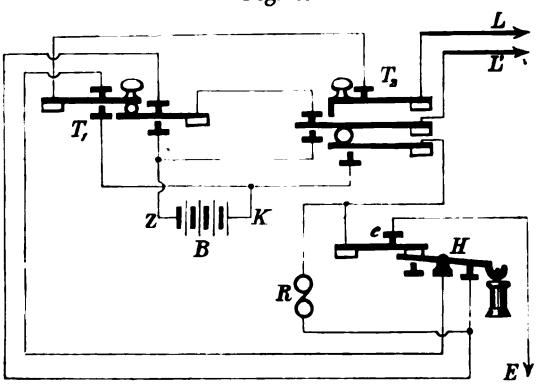
Die zur Erreichung dieses — bereits auf S. 239 ff. erwähnten und erörterten — Zweckes erforderlichen Einrichtungen sind verschieden, je nachdem die Theilnehmer mittels Doppelleitungen — Hin- und Rückleitung — oder mittels einfacher Leitungen an die Zentralstelle angeschlossen sind. In beiden Fällen sind die Theilnehmer-Apparate mit zwei Ruftasten ausgerüstet, durch welche der Strom der Anrufbatterie auf zwei verschiedene Arten in die Leitung geschickt wird; eine der Tasten dient zum Anruf des zweiten Theilnehmers, die andere zum Wecken der Zentralstelle.

Sind die Theilnehmer mittels Doppelleitungen angeschlossen, dann ist nach der Patentschrift die Taste T_2, Fig. 1, für den »unmittelbaren« Anruf wie folgt eingerichtet: Drei von einander isolirte, federnde Hebel, welche durch den Druck auf den Knopf der Taste gleichzeitig in Thätigkeit gesetzt werden, sowie die zugehörigen Ruhe- und Arbeitskontakte sind derart mit den Anschlufsleitungen L und L' bezw. mit den Polen der Anrufbatterie B, mit der für den »einfachen« Anruf bestimmten Taste T_1, mit dem Weckerrelais R und mit einem mit dem durch Aufhängen und Abnehmen des Empfangs-Fernsprechers in Thätigkeit gesetzten selbstthätigen Umschalter H verbundenen Erdkontakt e verbunden, dafs

1. bei der Ruhestellung beide Leitungen L und L' mit dem einen Ende der Elektromagnet-Umwindungen des Weckerrelais R in Verbindung stehen; das andere Ende dieser Umwindungen liegt mittels des Kontaktes e an Erde E, das Relais kann demnach nur durch einen beide Leitungen L und L' in derselben Richtung durchlaufenden Strom in Thätigkeit gesetzt werden; ein zirkular durch die Leitungen gehender Strom beeinflufst dagegen das Weckerrelais nicht; dafs

2. beim Niederdrücken der Taste T_2 — »unmittelbarer« Anruf — beide Leitungen mit einem und demselben Pole *(Z)* der Batterie B und der andere Pol K der Batterie mit Erde in Verbindung gebracht wird, wobei der Strom beide

Fig. 1.



Leitungen in derselben Richtung durchfliefst; und dafs

3. beim Niederdrücken der Taste T_1 — »einfacher« Anruf — die Batterie B zirkular zwischen die Leitungen L und L' geschaltet wird; der Strom hat in den Leitungen entgegengesetzte Richtung und derselbe übt nach 1. keine Wirkung auf das Weckerrelais beim anderen Theilnehmer aus.

Bei der Zentralstelle C, Fig. 2, sind die Elektromagnetrollen S, s der Signalapparate derart geschaltet, dafs dieselben bei Stationsstellung zirkular zwischen den Enden der zugehörigen Anschlufsleitungen $L\,L'$ bezw. $l\,l'$ liegen; bei Verbindung der Leitungen beider Theilnehmer unter einander (vgl. Fig. 3) wird dagegen ein Signalapparat *(s)* von den Leitungen isolirt, der andere Apparat *(S)* bildet eine die beiden durchgehenden Leitungen mit einander verbindende Nebenschliefsung.

Wird bei letzterer Schaltung von einem der Theilnehmer die Taste T_2 für den »unmittelbaren« Anruf gedrückt (vgl. Fig. 1), dann wird

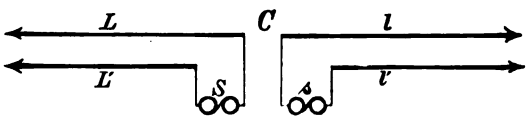
Digitized by Google

der hierdurch in die Leitungen gesendete, beide Leitungen in gleicher Richtung durchlaufende Strom den Signalapparat der Zentralstelle nicht in Thätigkeit setzen, wohl aber das Weckerrelais beim anderen Theilnehmer.

Beim Niederdrücken der Taste T_1 — »einfacher« Anruf — durchläuft der Strom der Anrufbatterie *B*, wie vorhin unter 3. angegeben, die mit einander verbundenen Leitungen zirkular, derselbe durchfliefst demnach auch die Elektromagnetrollen des Signalapparates *S* und setzt diesen in Thätigkeit, während das Weckerrelais beim anderen Theilnehmer in Ruhe bleibt, trotzdem ein Theil des Stromes auch in die dahin führenden Leitungen gelangt.

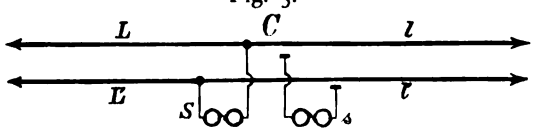
Bei sehr kurzen Leitungen kann der Fall eintreten, dafs der Widerstand dieser Leitungen im Verhältnisse zu dem Widerstande des Signalapparates so klein ist, dafs der diesen Apparat durchlaufende Zweigstrom nicht ausreicht, den-

Fig. 2.



selben in Thätigkeit zu setzen. Zur Vermeidung dieses durch die in Fig. 4 schematisch dargestellte Schaltung herbeigeführten Uebelstandes werden nach der Patentschrift die Elektromagnetrollen der Weckerrelais bei den

Fig. 3.

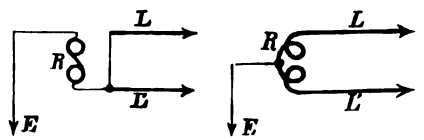


Theilnehmern wie in Fig. 5 angegeben geschaltet. Danach wird der Widerstand der Zweigleitung von der Zentralstelle bis zu den Theilnehmerstellen um den Widerstand des Weckerrelais *R* vergröfsert und wird der beim »einfachen« Anrufe durch den Signalapparat der Zentralstelle gehende Strom kräftig genug, um diesen Apparat sicher in Thätigkeit zu setzen. Wie aus der Figur zu ersehen, sind die Umwindungen der Elektromagnetschenkel des Relais *R* so mit den Leitungen bezw. mit der Erde verbunden, dafs nur solche Ströme, welche die beiden Leitungen in gleicher Richtung durchfliefsen, dies Relais in Thätigkeit setzen können, während Ströme, welche die Anschlufsleitungen zirkular durchlaufen, in ihren Wirkungen auf den Elektromagnet sich aufheben, vorausgesetzt, dafs beide Drahtrollen gleiche magnetisirende Wirkung haben.

Sind die beiden in der Regel dauernd mit einander verbundenen Theilnehmer an eine und dieselbe Zentralstelle angeschlossen, dann ist die Anruftaste dieser Stelle so eingerichtet, dafs durch Niederdrücken derselben der eine Pol der Batterie gleichzeitig mit den beiden einen Anschlufs bildenden Leitungen, und der andere Batteriepol mit Erde verbunden wird. Sind die Theilnehmer dagegen an verschiedene Zentralstellen angeschlossen, dann erhalten diese Stellen zum gegenseitigen Anrufen noch eine zweite Taste, mittels welcher die Batterie zirkular zwischen die beiden, die Verbindung der Zentralstellen unter einander herstellenden Leitungen geschaltet werden kann.

In dem vorliegenden Patent ist ferner eine anderweite Einrichtung zur Erreichung desselben Zweckes angegeben, deren Prinzip auch da anwendbar ist, wo die Theilnehmer mittels einfacher Leitungen angeschlossen sind. Bei dieser Einrichtung werden polarisirte Apparate sowohl bei den Theilnehmern als bei der Zentralstelle benutzt. Aufserdem ist jede Theilnehmerstelle mit zwei Tasten ausgerüstet, mit Hülfe deren ein positiver bezw. ein negativer Strom in die Leitung geschickt werden kann. Die Zentralstelle hat dagegen nur eine Taste; die daselbst aufgestellte Weckbatterie liegt dauernd mit einem Pol an Erde. Die Apparate und Batterien sind so geschaltet, dafs beim

Fig. 4. Fig. 5.



»unmittelbaren« Anrufe nur das polarisirte Weckerrelais des anzurufenden Theilnehmers, nicht aber der polarisirte Signalapparat der Zentralstelle in Thätigkeit tritt. Beim Niederdrücken der Taste für den »einfachen« Anruf wird ein Strom entgegengesetzter Richtung in die Leitung geschickt, welcher nur das Abfallen der Signalklappe zur Folge hat. Die Elektromagnete der Signalapparate bei der Zentralstelle liegen in Ableitungen zur Erde und können deshalb die Batterien u. s. w. bei beiden Theilnehmerstellen ganz in gleicher Weise geschaltet werden. — Dies ist zwar ein Vortheil: indessen dürfte es fraglich sein, ob derselbe nicht durch die Nachtheile, welche aus der Ableitung zur Erde für die eigentliche Korrespondenz entstehen können, überwogen wird. — Sind Doppelleitungen vorhanden, dann wird für die Anrufe entweder die eine Leitung als Erdleitung benutzt, oder es dient eine Leitung nur zum Anrufen der Theilnehmer unter einander und die andere Leitung zur Verbindung der Theilnehmer mit der Zentralstelle. Beim Sprechen werden jedoch beide Leitungen behufs Herstellung eines vollständig metallischen Leiters mit einander verbunden.

—E—

Digitized by Google

Resultate einiger Experimente mit den Transformatoren Zipernowsky, Déri und Bláthy.

Von Professor Galileo Ferraris in Turin.

Die Herren Ganz & Co. in Budapest haben dem Turiner Museo Industriale einen Transformator oder Sekundärgenerator nach dem Systeme der Herren Ingenieure Zipernowsky, Déri und Bláthy zur Verfügung gestellt. An diesem Apparate habe ich in der zweiten Hälfte des Monats Juni l. J. Experimente und Messungen vorgenommen.

Die Resultate dieser Versuche sind derart günstige, dafs ich es für zweckmäfsig halte, über dieselben schon jetzt einige Mittheilungen zu machen.

Es seien:

i^2 und i'^2 die Mittelwerthe der Quadrate der primären und sekundären Stromstärken;

q und q' die Energiequantitäten, welche man dem Transformator während einer gewissen Zeiteinheit zuführt und welche derselbe gleichzeitig im äufseren Theile des sekundären Stromkreises entwickelt;

$k = \frac{q'}{q}$ das Verhältnifs zwischen der entwickelten und der aufgewandten Energie, d. h. der elektrische Nutzeffekt des Transformators.

Die Gröfsen, deren Kenntnifs von Wichtigkeit ist, um die Güte eines Transformators beurtheilen zu können, sind im Wesentlichen die folgenden:

1. Das Verhältnifs $\left(\frac{i}{i'}\right)^2$. Der Apparat wirkt um so besser, je kleiner dieses Verhältnifs ist, denn es ist eine unerläfsliche Bedingung, dafs bei gegebenen Werthen von i und dem inneren Widerstande des primären Stromkreises die Energiemenge, welche in diesem Stromkreis in Wärme umgesetzt wird, möglichst gering sei.

2. Der Nutzeffekt-Koëffizient k soll so grofs als möglich sein.

3. Der Widerstand $\frac{q'}{i^2}$, welcher, mit dem Mittelwerthe des Quadrates der primären Stromstärke multiplizirt, jene Energie als Produkt giebt, welche durch den Apparat als Nutzstrom transformirt wird. Dieser Widerstand bildet das Mafs der Leistungsfähigkeit des Transformators und soll so grofs als möglich sein, damit durch einen kleinen Apparat grofse Energiemengen transformirt werden können.

Wir bezeichnen ferner:

mit $2n$ die Anzahl der Stromwechsel während einer Sekunde;

mit r' den totalen Widerstand des sekundären Stromkreises;

mit ρ und ρ' die Widerstände der primären und sekundären Spulen;

mit M den gegenseitigen Induktions-Koëffizienten zwischen der primären und sekundären Spule und

mit L' den Koëffizienten der Selbstinduktion der sekundären Spule.

Wenn wir nun, gestützt auf das, was ich in meiner Abhandlung über den Sekundärgenerator Gaulard & Gibbs[1]) nachgewiesen habe, als erste Annäherung von der in Eisen entwickelten Wärme absehen, so läfst sich leicht nachweisen, dafs die obgenannten Werthe durch folgende Formeln zusammenhängen[2]):

$$1)\quad \left(\frac{i}{i'}\right)^2 = \left(\frac{L'}{M}\right)^2 + \frac{r'^2}{4\pi^2 n^2 M^2},$$

$$2)\quad k = \frac{r' - \rho'}{r' + \rho\left(\frac{i}{i'}\right)^2} = \frac{r' - \rho'}{r' + \rho\left(\frac{L'}{M}\right)^2 + \rho\frac{r'^2}{4\pi^2 n^2 M^2}},$$

$$3)\quad \frac{q'}{i^2} = \frac{r' - \rho'}{\left(\frac{i}{i'}\right)^2} = \frac{r' - \rho'}{\left(\frac{L'}{M}\right)^2 + \frac{r'^2}{4\pi^2 n^2 M^2}}.$$

Bei gegebenen Werthen von r', n und dem Verhältnisse $\frac{L'}{M}$ nimmt der Werth 1) ab, wenn M und L' zunehmen, und die Werthe 2) und 3) wachsen in direktem Verhältnisse zu M und L' und in umgekehrtem Verhältnisse zu ρ und ρ'. Es lassen sich mithin die Bedingungen, welche erforderlich sind, um einen guten Transformator zu erhalten, in Folgendem zusammenfassen:

»Es sollen mit einem gegebenen Kupfergewicht und mit möglichst geringen inneren Widerständen ρ und ρ' recht grofse Induktions-Koëffizienten M und L' erzielt werden.«

Versuche, welche ich während der Tage vom 19. bis 23. Juni ausgeführt habe, hatten den Zweck, die Induktions-Koëffizienten M und L' eines Transformators der Herren Zipernowsky, Déri und Bláthy zu bestimmen.

Dieser ringförmige Transformator war für eine Leistungsfähigkeit von 3000 Volt-Ampère konstruirt. Die primären und sekundären Windungen befinden sich im Innern; das Eisen

[1]) Ricerche teoriche e sperimentali sul generatore secondario Gaulard e Gibbs. — Memorie della R. Accademia delle scienze di Torino, serie II, T. XXXVII, p. 1.

[2]) Vgl. Mascart et Joubert, Leçons sur l'électricité et le magnétisme, T. I, p. 594, Paris 1884. Deutsche Uebersetzung von L. Levy, Springer, Berlin 1886. S. 499.

Ferner: Roiti, Di un elettrocalorimetro e di alcune misure fatte con esso intorno al generatore secondario Gaulard e Gibbs. — Memorie delle R. Accademia della scienze di Torino, serie II, T. XXXVII.

Digitized by Google

befindet sich aufsen, und zwar als feiner, isolirter Eisendraht, der um die Kupferwindungen gewickelt ist. Die primäre Windung, welche aus einem Kupferdrahte von 2,5 mm Durchmesser besteht, hat 216 Windungen. Die sekundären Spiralen — es sind deren zwei — bestehen aus je 54 Windungen aus Kupferdraht von 3,5 mm Durchmesser. Man kann dieselben nach Belieben auf Spannung oder Quantität schalten. Im ersten Fall ist das Umsetzungsverhältnifs etwa 1 : 2, im zweiten Fall etwa 1 : 4.

Das Gesammtgewicht des Kupferdrahtes beträgt 14 kg; der ganze Apparat wiegt etwa 34 kg.

Die Widerstände, bei 20° C. gemessen, sind die folgenden:

primäre Spirale	0,562 Ohm,
sekundäre Spirale I	0,072 -
- - II	0,063 -
die beiden sekundären Spiralen auf Spannung geschaltet	0,135 -
dieselben auf Quantität geschaltet	0,034 - .

Um die Induktions-Koëffizienten M und L' zu bestimmen, benutzte ich ein Quadranten-Elektrometer von Mascart. Mit diesem Instrumente, welches ich nach der Joubert'schen Methode anwendete, habe ich die Werthe von $\left(\frac{i}{i'}\right)^2$ gemessen, wie sie den bekannten Werthen von n entsprechen und einer Reihe von Werthen des Widerstandes r' zwischen 1,74 und 17,73 Ohm. Die Werthe M und L' sind mit Hülfe der Formel 1) nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet.

Bei Versuchen mit den auf Spannung geschalteten sekundären Spiralen fand ich:

$$M = 0{,}225, \qquad L' = 0{,}117, \qquad \frac{L'}{M} = 0{,}520.$$

Mit Hülfe dieser Resultate läfst sich ein Vergleich anstellen zwischen dem ringförmigen Transformator Zipernowsky, Déri, Bláthy und den Sekundärgeneratoren der Type Gaulard & Gibbs.

Wenn man mit der Scheibenkonstruktion von Gaulard & Gibbs einen Transformator herstellen will, der bei einem Umsetzungsverhältnisse von etwa 1 : 2 eine Leistungsfähigkeit von 3000 Watt besitzt, so kann man zwei Säulen von je 2 Pferdestärken verbinden, indem man die beiden primären Windungen auf Spannung und die sekundären Spiralen auf Quantität schaltet. Es genügt also, ein solches System mit dem beschriebenen ringförmigen Transformator zu vergleichen.

Der zweipferdige Sekundärgenerator von Gaulard & Gibbs war bereits Gegenstand früherer Untersuchungen des Herrn Uzel und wir können uns jener Ziffern bedienen.

Damit der Vergleich möglichst günstig für den Sekundärgenerator Gaulard & Gibbs ausfalle, wollen wir annehmen, dafs der Kern dieses Apparates ganz aus Eisen besteht. In diesem Falle habe ich gefunden (vgl. die angeführte Broschüre, S. 73), dafs bei den Experimenten des Herrn Uzel sich ergeben hatte:

$$2\,n\,\pi\,M = 2\,n\,\pi\,L' = 26{,}3.$$

Bei den Versuchen des Herrn Uzel war:

$$2\,n = 268.$$

Hieraus ergiebt sich für eine einfache Säule Gaulard & Gibbs:

$$M = L' = 0{,}0312$$

und für das Zweisäulen-System:

$$M = 0{,}0625, \qquad L' = 0{,}0312.$$

Widerstände und Gewichte waren die folgenden:

Widerstand der 2 primären Windungen auf Spannung geschaltet	0,566 Ohm,
Widerstand der 2 sekundären Windungen auf Quantität geschaltet	0,142 -
Gesammtgewicht des Kupfers in den beiden Scheiben	36 kg,
Gesammtgewicht der beiden Säulen	40 - .

Aus diesen Ziffern ergiebt sich sofort, dafs der ringförmige Transformator innere Widerstände besitzt, welche jenen des Säulensystems von Gaulard & Gibbs fast gleich sind, dafs jedoch unter gleichen Umständen der erstere blos $\frac{2}{5}$ vom Kupfergewichte des letzteren enthält und, was noch von gröfserer Wichtigkeit ist, dafs der erstere 3,6 Mal gröfsere Induktions-Koëffizienten M und L' darbietet.

Die Ueberlegenheit des ringförmigen Transformators gegenüber dem Scheiben-Sekundärgenerator von Gaulard & Gibbs ist also sehr bedeutend.

Wir können uns von dem grofsen Unterschied in den Leistungen, welche sich mit den beiden Typen erzielen lassen, eine Vorstellung machen, wenn wir die Formeln 1), 2) und 3) in Betracht ziehen. Wenn wir der Einfachheit halber voraussetzen, dafs $\frac{L'}{M}$ in beiden Fällen vollkommen gleich sei, und wenn wir bemerken, dafs ρ und ρ' in beiden Apparaten fast ganz gleichwerthig befunden worden sind, so sieht man, dafs die Formeln 1), 2) und 3) für $\left(\frac{i}{i'}\right)^2$, k und $\frac{q'}{i^2}$ bei beiden Apparaten gleiche Werthe ergeben, wenn man dem Produkte $n\,M$ den gleichen Werth beilegt. Mit anderen Worten, wenn man will, dafs der Transformator Zipernowsky, Déri und Bláthy unter denselben ökonomischen Be-

Digitized by Google

dingungen und mit derselben Leistungsfähigkeit funktionire, wie die Sekundärgeneratoren von Gaulard & Gibbs, so genügt es, dafs die Werthe von n, mit welchen man die beiden Apparate funktioniren läfst, in umgekehrtem Verhältnisse zu den betreffenden Induktions-Koëffizienten M stehen. Da wir gefunden haben, dafs der Werth von M für den ringförmigen Transformator 3,6 Mal so grofs ist wie jener des Gaulard & Gibbs'schen Sekundärgenerators, so können wir daraus folgern, dafs, um die beiden Apparate mit derselben Leistungsfähigkeit und unter denselben ökonomischen Bedingungen funktioniren zu lassen, es genügen wird, dafs die Anzahl der Stromwechsel, welche der erstere erfordert, zu jenen, welche der letztere erfordert, sich wie 1 : 3,6 verhalten.

Um unseren Vergleich deutlicher zu veranschaulichen, wollen wir nochmals jene Leistungsfähigkeiten vergleichen, welche die beiden Apparate aufweisen würden, wenn sie beide mit derselben Anzahl von Stromwechseln, und zwar mit $2n = 100$ betrieben wären. Um alle Bedingungen des Problems zu fixiren, wollen wir auch für r' einen bestimmten Werth feststellen. Wir nehmen z. B. an, dafs $r' = 6$ Ohm ist und erhalten dann für $\frac{q'}{i^2}$ folgende Werthe:

für das Zweisäulen-System Gaulard & Gibbs..... $\frac{5,86}{0,364}$,

für den ringförmigen Transformator... $\frac{5,86}{0,277}$.

Diese beiden Werthe verhalten sich zu einander wie:

$$277 : 367,$$

d. h. wie:

$$1 : 1,31,$$

oder nahezu wie:

$$3 : 4.$$

Wenn wir anstatt der absoluten Leistungsfähigkeiten die auf das Kupfergewicht zurückgeführten Leistungsfähigkeiten vergleichen, so finden wir, dafs jene des ringförmigen Transformators sich zur Leistungsfähigkeit des Säulen-Sekundärgenerators von Gaulard & Gibbs verhält wie:

$$\frac{364}{13} : \frac{277}{36}$$

oder:

$$3,38 : 1.$$

Die hier angestellten Vergleiche genügen, um darzuthun, dafs die Form des ringförmigen Transformators besser ist als jene der Scheiben-Sekundärgeneratoren. Dies läfst sich auch leicht erklären, denn man kann a priori nachweisen, dafs die Form des ringförmigen Transformators nicht nur sehr rationell ist, sondern dafs sie vielleicht sogar die beste von jenen Formen ist, welche man sich vorstellen könnte, wenn es sich darum handelt, grofse Induktions-Koëffizienten mit kleinen Widerständen und geringem Kupfergewichte zu erzielen.

Es ist unbestreitbar, dafs:

1. um mit einer möglichst geringen Metallmasse eine grofse Spiralfläche zu erhalten, man das Metall so weit als möglich vom Mittelpunkte der Spiralwindungen entfernen mufs. Es ist also der Draht den Scheiben vorzuziehen;

2. um bei möglichst geringer Drahtlänge eine möglichst grofse Gesammt-Spiralfläche zu erhalten, es nothwendig ist, eine geringe Anzahl Windungen mit grofsem Durchmesser herzustellen;

3. um dem Eisenkern die maximale Wirkungskraft erreichen zu lassen, es zweckmäfsig ist, ihn unendlich lang zu machen, oder aber, was damit gleich ist, demselben eine geschlossene Form zu geben;

4. um die Foucault'schen Ströme zu vermeiden, die Kontinuität des Eisens unterbrochen werden mufs, ganz so, wie es geschieht, indem man anstatt einer einzigen Masse einen isolirten Eisendraht verwendet, und zwar in der Weise, dafs derselbe sich überall senkrecht zur Richtung der Ströme befindet.

Diese Forderungen führen ganz naturgemäfs zu der von Zipernowsky, Déri und Bláthy gewählten Anordnung.

Zum Schlusse mufs ich noch erwähnen, dafs die Induktionswirkung, welche durch die in den Windungen des ringförmigen Transformators zirkulirenden Ströme hervorgerufen wird, unabhängig von der Lage ist, welche die Spiralen im Innern der vollkommen abgeschlossenen Eisenumhüllung einnehmen, und dafs mithin bei dem ringförmigen sowohl wie bei dem Scheibentransformator, die primären sowohl wie die sekundären Windungen in vollkommen gleichen Beziehungen zu dem Eisen stehen.

Zur Beurtheilung der Sekundärgeneratoren und Transformatoren.

(Von den Herren Verfassern mit der Bitte um Aufnahme im englischen Originalmanuskripte mitgetheilt.)

Um ungünstigen Eindrücken vorzubeugen und Mifsverständnisse fern zu halten, erlauben wir uns in Bezug auf den vorstehenden Artikel des Professors Ferraris Einiges zu erwidern.

Um Unterlagen für einen Vergleich zwischen den Zipernowsky'schen Transformatoren und unseren Sekundärgeneratoren zu erlangen, mufste Professor Ferraris, weil ihm keine elektrische Maschine zur Verfügung stand, welche gestattet hätte, beide Apparate gleichzeitig zu betreiben, Versuche, welche viel

Digitized by Google

früher mit unseren Generatoren angestellt waren, mit seinen neueren Beobachtungen an Zipernowsky'schen Transformatoren vergleichen. Auf Grund seiner Messungen der Widerstände des induzirenden und induzirten Stromkreises des Zipernowsky'schen Apparates vergleicht Ferraris eine Kombination, bestehend aus zweien unserer zweipferdigen Generatoren, um auf diese Weise im induzirenden und induzirten Stromkreise dieselben Widerstände zu erhalten, welche beim Zipernowsky'schen Transformator vorhanden sind. Er vergleicht alsdann die Arbeit, welche zwei derartige Apparate in einem sekundären Stromkreise leisten würden, dessen Widerstand 6 Ohm beträgt, und gelangt zu dem Schlusse, dafs das erforderliche Kupfergewicht betragen würde:

bei dem Zipernowsky'schen Apparate 14 kg,
bei unseren Sekundärgeneratoren ... 36 - .

Aber Professor Ferraris schliefst seinen Bericht an die Akademie der Wissenschaften in Turin mit folgendem Satz: »Es mag nützlich sein, nochmals zu erwähnen, dafs, wenn der Kern vollständig aus Eisen hergestellt ist, der Sekundärgenerator praktisch am günstigsten arbeitet, wenn der äufsere Widerstand ungefähr 26,6 Ohm beträgt.«

Hieraus folgt, dafs, um unseren Apparat mit einem Widerstande von 6 Ohm arbeiten zu lassen, es unnöthig war, zwei derartige Apparate zu kombiniren. Schaltet man die sekundären Windungen eines unserer Apparate in zwei parallele Hälften, so würde der Apparat unter den günstigsten Bedingungen mit einem äufseren Widerstande von 6 Ohm arbeiten. In diesem Falle stellen sich alsdann die Widerstände der primären und sekundären Windungen beider Apparate und die entsprechenden Kupfergewichte wie folgt:

	Widerstand der primären Spule	Widerstand der sekundären Spule	Kupfergewicht
bei Zipernowsky	0,562 Ohm	0,131 Ohm	14 kg,
bei Gaulard & Gibbs	0,280 Ohm	0,070 Ohm	18 kg.

Hieraus ist ersichtlich, dafs bei unseren Sekundärgeneratoren die inneren Widerstände günstigere Bedingungen darbieten, als der Zipernowsky'sche Apparat, wenn in beiden Fällen der äufsere Widerstand der nämliche ist.

Wir brauchen nicht besonders hervorzuheben, welche erhebliche Schwierigkeiten die Konstruktion des Zipernowsky'schen Ringes insofern darbietet, als es bei demselben absolut unmöglich sein würde, eine Reparatur vorzunehmen, für den Fall, dafs in den primären oder sekundären Windungen ein Fehler auftreten sollte; wir lenken vielmehr die Aufmerksamkeit auf die Schlufsworte der Ferraris'schen Abhandlung, welche lauten: »In dem Ringtransformator sowohl als in dem aus Scheiben zusammengesetzten befinden sich die primären und sekundären Windungen in Bezug auf das Eisen unter identischen Bedingungen.«

In den verschiedenen Publikationen der Herren Zipernowsky, Déri und Bláthy stellen dieselben unser System so dar, als sei dasselbe nicht im Stande, eine unabhängige Vertheilung an jeden Konsumenten zu ermöglichen. Um ihrerseits diesem Uebelstande zu begegnen, schlagen sie vor, ihre Apparate parallel zu schalten, was in der That gestattet, jedem Konsumenten das nämliche Potential zuzuführen. Es ist wahr, dafs sie auf diese Weise das Programm akzeptiren, welches Professor Colombo in seiner Vorlesung auf der Turiner Ausstellung entwickelte. Wir bleiben aber bei unserer Meinung bestehen, dafs es wesentlich vortheilhafter ist, die Apparate hinter einander zu schalten, weil dies jedem Konsumenten ermöglicht, Glühlampen von irgend welchem Widerstande, Bogenlampen irgend welchen Systems, überhaupt ganz beliebige Apparate zu gebrauchen, ohne sich dabei irgend wie um seine Nachbarn kümmern zu müssen. Der Bericht des Herrn Tresca an die Pariser Akademie über die Jury der Turiner Ausstellung stellt unwiderleglich fest, dafs die verschiedenartigen Transformationen, welche die zahlreichen, an den verschiedenen Stationen längs der Turin-Lanzo-Eisenbahn aufgestellten Lampentypen erforderten, mit absoluter Sicherheit vollzogen wurden.

Die Herren Zipernowsky, Déri und Bláthy haben bis jetzt noch keine einzige Bogenlampe gezeigt, welche durch ihr System in Thätigkeit gesetzt worden wäre. Was immer aber dieselben thun können oder nicht thun können, ist von geringerer Bedeutung, wichtig jedoch ist es, genau festzustellen, was sie zu thun berechtigt sind.

Als es uns im Jahre 1883 gelungen war, eine Vertheilung elektrischer Energie mit Hülfe von Induktionsapparaten zu Stande zu bringen, welche gestattet, an einer grofsen Zahl von Punkten eines einfachen Stromkreises je nach der Konstruktion der Apparate Ströme von vollständig verschiedenem Potential zu entnehmen, erhoben sich von allen Seiten Protestationen zu Gunsten älterer Rechte. Electrical Review brachte in seiner Nummer vom 21. April 1883 einen Abdruck aus der Nummer derselben Zeitschrift vom 15. April 1879, in welchem die Apparate Fuller's in folgenden Worten beschrieben waren: »Fig. 4 zeigt den Apparat in perspektivischer Ansicht und Fig. 5 einen Querschnitt desselben. Der Erfinder beabsichtigt, bei der Konstruktion des Apparates längs einer elektrischen Hauptleitung eine grofse Zahl kleiner Lichter in Thätigkeit zu setzen, deren jedes sich in einem lokalen

Digitized by Google

Stromkreise befindet und deren Ströme von dem Strome der Hauptleitung induzirt werden. Zwei Elektromagnetkerne sind parallel angeordnet und mit ihren Enden magnetisch verbunden, wie dies Fig. 5 zeigt. Rund um die Mitte jedes dieser Kerne erstreckt sich eine Kappe von weichem Eisen und in einem geringen Abstande davon befindet sich auf beiden Seiten eine Kappe von isolirender Substanz. Die äufseren Enden der Kerne sind mit isolirtem Kupferdraht umwunden und so unter einander und mit dem Stromerzeuger verbunden, dafs, wenn dieser sich in Thätigkeit befindet, bei *N* und *S* stets zwei entgegengesetzte magnetische Pole entstehen. *A*, *B*, *C*, *D*, *E* bedeuten die Verbindungen dieser Spulen. Zwischen den eisernen Kappen und diesen Spulen waren kleinere Spulen von isolirtem Draht aufgewickelt, dessen Stärke von der Spannung des hervorzubringenden Stromes abhing.«

Angesichts dieser Mittheilung mufsten wir uns damit begnügen, die theoretischen und praktischen Bedingungen aufzusuchen, welche erfüllt sein mufsten, damit ein Induktionsapparat einen genügenden ökonomischen Nutzeffekt giebt und die kommerzielle Verwerthung dieser Idee möglich wird. Man hatte nämlich den Gedanken verlassen, weil man ungenügende Resultate erhalten hatte. Erst nach anhaltender Arbeit und beträchtlichen Opfern an Zeit und Geld gelang es unseren Versuchen, die wir ungeachtet des Widerspruches aller kompetenten Autoritäten unermüdlich fortsetzten, der Industrie einen einfachen und praktischen Apparat zur Verfügung zu stellen, welcher gestattet, unbegrenzt die beiden Faktoren der Energie eines Wechselstromes mit einem Nutzeffekte von 95 % zu transformiren.

Herr Professor Forbes hat letzthin in freundlicher Weise über diese Anstrengungen in seiner Vorlesung vor der Society of Arts am 16. Februar berichtet.

Die Frage genau festzustellen, wo das Recht des wirthschaftlichen Eigenthums an einer Erfindung beginnt und aufhört, ist sehr schwierig und noch immer eine Streitfrage; im vorliegenden Fall aber hat, Dank der Initiative der italienischen Regierung, welche einen Preis für den wichtigsten Fortschritt in der Anwendung der Elektrizität für industrielle Zwecke ausgesetzt hatte, eine internationale Jury, die aus den hervorragendsten Gelehrten bestand und deren Kompetenz nicht in Frage gezogen werden kann, die Mühe auf sich genommen, in ihrem Berichte die wirklich neuen Punkte in unserer Erfindung genau festzustellen.

Nachstehendes ist ein Auszug aus dem Berichte der Turiner internationalen Jury bezüglich des Spezialpreises von 15 000 Frcs., welcher von der Regierung und den städtischen Behörden von Turin zur Verfügung gestellt worden war. Es heifst daselbst S. 572, Sect. 1:

»Der Gedanke, von einem Strome von geringer Intensität einen Wechselstrom von gröfserer Stärke durch einen Apparat zu erhalten, welcher, auf dem Prinzipe des Ruhmkorff'schen Induktionsapparates beruhend, die entgegengesetzte Wirkung hervorbringt, ist so einfach und natürlich, dafs es nicht schwierig ist, nachzuweisen, dafs im Laufe der Zeit dieselbe Idee wiederholt ausgesprochen und durch Versuche behandelt worden ist.

»Sie findet eine praktische Anwendung in der Vertheilung von Energie durch elektrische Ströme und besonders in der elektrischen Beleuchtung. Obgleich diese Idee ebenso einfach als natürlich war und von verschiedenen Elektrikern ausgesprochen und experimental bearbeitet worden ist, sind doch die Herren Gaulard und Gibbs die ersten gewesen, welche dieselben zum Gegenstand eines besonderen Patentes gemacht haben. Vergleicht man die Apparate der Herren Gaulard & Gibbs mit dem gewöhnlichen Ruhmkorff'schen Induktorium, so findet man, dafs zwar beide auf demselben Prinzipe beruhen, hinsichtlich der Verhältnisse und der Anordnung der Theile und des erzielten Nutzeffektes dieselben aber wesentlich verschieden sind. Versuche, welche mit Apparaten gemacht worden sind, die von der Ruhmkorff'schen Anordnung verschieden waren, blieben nur oberflächliche Projekte, wenn man dieselben mit den erfolgreichen, praktischen Versuchen vergleicht, welche bereits von der Gesellschaft angestellt worden sind, die das Eigenthumsrecht der neuen Patente besitzt.

»Man kann unmöglich die Thatsache ignoriren, dafs die Lösung dieses Problems bis jetzt niemals in einer vernünftigeren und praktischeren Form vorgeführt worden ist.

»Kehrt man die Wirkung eines gewöhnlichen Ruhmkorff'schen Apparates um, indem man einen primären Wechselstrom durch den langen dünnen Draht hindurchgehen läfst und die sekundären Ströme dem kurzen dicken Draht entnimmt, so ist es mit Hülfe eines primären Stromes von geringer Intensität, den eine Maschine von hoher elektromotorischer Kraft liefert, möglich, einen sekundären Strom von geringer elektromotorischer Kraft und gröfserer Stärke zu erhalten. Das ist an sich bekannt und vollständig klar. Aber es ist nicht minder einleuchtend, dafs Untersuchungen mit solch einem Apparate niemals einen brauchbaren Nutzeffekt ergeben haben wegen des hohen Widerstandes, welchen die Leitung des primären Stromes darbietet. Es ist ferner leicht einzusehen, dafs ein solcher Apparat zu grofse Dimensionen und Gewichte bekommen müfste und eine viel zu ungünstige Ausbeute dar-

Digitized by Google

bieten würde, um an eine praktische Verwerthung der in der Form eines sekundären Stromes entwickelten elektrischen Energie denken zu können.

»Gaulard hat diese Schwierigkeit in einfacher und geistvoller Weise vermieden und sein Verdienst liegt in der Art und Weise, in welcher er die Induktionsspulen derart abänderte, dafs er folgende vier Ergebnisse erreicht hat:

1. Der Widerstand der primären und sekundären Spiralen ist auf ein Minimum reduzirt.

2. Der Induktionskoëffizient der beiden Spiralen erreicht einen Maximalwerth bei einem Minimum in den Dimensionen und Gewichten der Apparate.

3. Die Konstruktion des Apparates ist so einfach und leicht auszuführen, dafs die Herstellungskosten wenig mehr als den Preis des verwendeten Materials betragen.

4. Die primären und sekundären Spiralen befinden sich in identischen Lagen im Verhältnisse zu dem aus Eisendrähten hergestellten Kerne. Durch diesen Kern kann die elektromotorische Kraft regulirt werden, welche die Induktionswirkung des eisernen Kernes auf den primären und sekundären Stromkreis hervorbringt; dies trägt dazu bei, einen günstigen Nutzeffekt zu erzielen und gleichzeitig den Apparat handlich zu machen.

»Die internationale Jury der Turiner Ausstellung bezeugt, dafs der Apparat der Herren Gaulard & Gibbs unzweifelhaft fähig ist, grofse Mengen von Energie zu transformiren, und dafs dieser Apparat in einfacher und bequemer Weise für viele wichtige Fälle die Aufgabe löst: durch einen einzelnen primären Strom gleichzeitig Beleuchtungskörper der verschiedensten Art zu speisen, und dafs endlich der sekundäre Strom auf bequeme Weise regulirt werden kann.«

Dieser Bericht stellt klar und präzis die verschiedenen Punkte fest, auf welchen das Wesen unserer Erfindung beruht, und definirt genau unser geistiges Eigenthum an der Erfindung, welches wir in folgenden Worten zusammenfassen:

»Verminderung der Widerstände des induzirenden und induzirten Stromkreises auf ein Minimum, und Anordnung des induzirenden und induzirten Stromkreises in eine identische Stellung in Bezug auf den Eisenkern.«

Lediglich durch Einhalten dieser Bedingungen, welche wir zuerst festgestellt haben, ist es den Herren Zipernowsky, Déri und Bláthy gelungen, einen Apparat zu konstruiren, welcher bei der Transformation einen günstigen Nutzeffekt giebt.

Dies geht auch aus den Schlufsfolgerungen des Professors Ferraris in seinen Bemerkungen über diese Apparate hervor. Welche beliebige Form diese Herren daher auch für die Konstruktion ihrer Transformatoren wählen mögen, so können dieselben niemals ein praktisches Resultat erzielen, ohne unsere Patente in einem ihrer wichtigsten Punkte zu verletzen.

Was die Anwendung eines geschlossenen magnetischen Feldes betrifft, welche Herr Bláthy in seinem Brief an die Electrical Review vom 29. August als seine Erfindung zu beanspruchen scheint, so genügt die oben mitgetheilte Beschreibung des Fuller'schen Apparates, um darzuthun, dafs er, was diesen Punkt anlangt, keine Ansprüche erheben kann. Dieser Apparat mufs Herrn Bláthy ebensogut wie uns bekannt gewesen sein, da er denselben in einer Flugschrift erwähnt, welche in der Inventions Exhibition in London vertheilt wird.

Es ist nur in der Ordnung, dafs wir auf unseren Rechten bestehen, da dieselben so allgemein gültig anerkannt und so theuer erkauft worden sind. Wir protestiren insbesondere auch deshalb gegen jeden Eingriff in unsere Rechte seitens der Herren Zipernowsky, Déri und Bláthy, weil dieselben mit einer genauen Kenntnifs der vorliegenden Umstände gehandelt und ihre Versuche nicht eher begonnen haben, als bis dieselben auf der Turiner Ausstellung Gelegenheit gefunden hatten, von uns selbst alle Details zu erfahren, welche sich auf die Konstruktion und Wirkungsweise unserer Apparate bezogen.

London, den 14. September 1885.

L. Gaulard. E. Dixon Gibbs.

Ueber Verbesserungen in dem Nutzeffekte der Glühlampen.

Von Wilhelm Siemens.

In dieser Zeitschrift, 4. Jahrgang, S. 331, ist eine Tabelle mitgetheilt, welche die charakteristischen Daten über die damals neuen Glühlampen der Firma Siemens & Halske enthält. Hieran waren einige erläuternde Bemerkungen geknüpft, in welchen die Vorzüge dieser neuen Lampen auseinandergesetzt wurden. Es konnte wenigstens indirekt der Nachweis geführt werden, dafs der höhere Nutzeffekt dieser Lampen nicht durch eine ihre Haltbarkeit beeinträchtigende Temperaturerhöhung, sondern durch eine zweckmäfsigere Behandlung der Kohlenfäden erzielt worden war.

Die seitdem gemachten Erfahrungen haben die damals gewonnenen Resultate und Ansichten nur bestätigt. Die angewandte Methode konnte nicht nur beibehalten werden, sondern ihre weitere Ausarbeitung, bei der ich ins-

Digitized by Google

besondere der Thätigkeit des Herrn A. Heller zu erwähnen habe, hat zu neuen und wichtigen Ergebnissen geführt.

Ich gebe zunächst in Tabelle I. eine Uebersicht über die heute von der Firma Siemens & Halske fabrizirten Glühlampentypen.

Tabelle I. [1])

Bezeichnung der Typen.	IA.	I.	II.	II.	IV.	IV.	IV.	IV.	VI.	VI.	VI.	VIII.	X.
Lichtstärke in Normalkerzen	5	8	10	10	16	16	16	16	25	25	25	35	50
Normalspannung in Volt . .	25	50	100	65	120	100	65	50	120	100	65	100	100
Strom in Ampère	0,77	0,55	0,39	0,54	0,50	0,53	0,77	1,06	0,75	0,77	1,17	1,12	1,50
Widerstand (heifs) in Ohm	32,7	90,9	256	120	240	189	84,4	47,2	160	130	55,5	89,3	66,6

Als Lichteinheit ist, wie üblich, die englische Spermazeti-Kerze gewählt, welche nach den angestellten Kontrolmessungen für die Stunde und bei einer Flammenhöhe von 45 mm 7,8 g Kerzenmaterial verbrennt. Dieser Gewichtsverlust ist in Einklang mit den sonstigen Angaben. Die Normalkerze dient übrigens nicht zu den laufenden Lichtmessungen, sondern wird nur benutzt, um eine zum Licht-Etalon bestimmte Glühlampe zu photometriren, deren dabei notirte Spannung dann bei den späteren Messungen genau konstant gehalten wird. Die Etalon-Lampe mufs jedoch bei kontinuirlichem Gebrauche täglich mit der Normalkerze wieder verglichen und eventuell neu justirt werden, da das Licht derselben auch bei konstanter Spannung sich allmählich vermindert.

Zur Messung von Strom und Spannung dienen mehrere Torsionsgalvanometer von Siemens & Halske.

Um jede aus etwaiger Veränderung der Instrumente entspringende Ungenauigkeit der Messungen auszuschliefsen, werden dieselben in regelmäfsigem zweiwöchentlichen Turnus mit einem Silbervoltameter und aufserdem täglich unter sich verglichen.

Es kann aber gesagt werden, dafs trotz des mehrjährigen kontinuirlichen Gebrauches dieser Instrumente eine Nachjustirung nicht erforderlich wurde. Es kamen höchstenfalls Aenderungen der Korrektionstabelle bis zum Betrage von $\frac{1}{2}$ % vor.

Zur Vermeidung von Mifsverständnissen möchte ich noch bemerken, dafs unter der angegebenen Lichtstärke der Lampen ihre mittlere horizontale Lichtstärke gemeint ist. Von dem an sich richtigeren Mafse der mittleren sphärischen Lichtstärke wurde aus Zweckmäfsigkeitsgründen abgesehen. Uebrigens ist die mittlere horizontale Lichtstärke die in der Glühlampenpraxis allein übliche. Vielfache Versuche haben es ferner vollkommen bestätigt, dafs bei den Siemens & Halske'schen Lampen, welche Kohlenfäden von kreisförmigem Querschnitt besitzen, nur eine Messung in irgend welchem Winkel um die vertikale Axe genügt, und dafs dieselbe mit der mittleren horizontalen Lichtstärke identisch ist, während bei Edison-Lampen, deren Fäden von rechteckigem Querschnitte sind, es ausreicht, wenn man Messungen in zwei verschiedenen Winkeln um die vertikale Axe ausführt und aus beiden das Mittel nimmt, und zwar stellt man für die erste Messung die Lampe so ein, dafs die beiden Hälften des Kohlenfadens sich fast decken, für die zweite in der Weise, dafs die Fadenebene ungefähr senkrecht zur Photometeraxe steht.

Eine eingehendere Besprechung der in Tabelle I. niedergelegten Daten würde aufserhalb des Zweckes dieser Mittheilungen liegen. Es möge daher nur kurz erwähnt werden, dafs die in der oben erwähnten früheren Tabelle enthaltenen günstigen Resultate in Bezug auf geringen Energieverbrauch und hohen Widerstand der Lampen sich auch in dieser neuen Tabelle, und zwar in theilweise erhöhtem Mafse, wiederfinden. Hervorzuheben wäre auch der verhältnifsmäfsig sehr hohe Widerstand der 16-Kerzenlampe zu 120 Volt, deren Anwendung z. B. für Zentralstationen bedeutende Ersparnisse an den so sehr ins Gewicht fallenden Kosten des Leitungsnetzes gestatten würde. Diese Lampe sowohl als auch die Typen zu 65 Volt sind vorzugsweise für diejenigen Lichtanlagen bestimmt, in denen Glühlicht und Bogenlicht von derselben Maschine und von gemeinschaftlicher Leitung aus betrieben wird (was neuerdings sehr beliebt geworden ist), und zwar ist die letztere Spannung im Leitungskreise erforderlich, wenn die Bogenlampen (und zwar je nach Belieben solche von 3, 6, 9, 20 oder mehr Ampère) einzeln mit den Glühlampen parallel brennen sollen, die erstere, wenn die Bogenlampen zu zweien hintereinandergeschaltet werden.

Ich komme nunmehr dazu, etwas näher auf die Methode einzugehen, die der Fabrikation der Siemens & Halske'schen Glühlampen zu Grunde

[1]) Herr W. Peuckert hat in 2 Abhandlungen (Zentralblatt für Elektrotechnik, Bd. VII, S. 364 und S. 446): »Ueber kalorimetrische Messungen an Glühlampen« und »Ueber die Umwandlung elektrischer Energie in Licht und Wärme« einige Daten über Siemens & Halske'sche Glühlampen gegeben, welche vielleicht auf einem Irrthume beruhen, jedenfalls aber der Wirklichkeit nicht entsprechen. Eine dieser Lampen sollte bei einem Strome von 0,554 Ampère und einer Spannung von 96 Volt nur 9 Kerzen Licht geben, eine andere bei 96 Volt und 0,54 Ampère ein Licht von 8,7 Kerzen. Die Lampen hätten in normalem Zustande 16 Kerzen geben müssen. Es erhellt somit, dafs die von Herrn Peuckert gefundenen Resultate, wenigstens in Bezug auf die Siemens & Halske'schen Lampen, einer erheblichen Modifikation bedürfen.

Digitized by Google

liegt, und deren Anwendung so wesentliche Fortschritte zu erreichen gestatten.

Die Methode ist an sich nicht neu. Sie besteht, allgemein gesagt, in einer Behandlung der Kohlenfäden in geeigneten Kohlenwasserstoffen [1]) und scheint zuerst von Maxim und Sawyer-Man benutzt zu sein. Wie ich schon früher einmal angedeutet habe (vgl. diese Zeitschrift, Märzheft 1883, S. 114), bietet die Entstehung der Gasretortenkohle eine Analogie zu dieser Behandlungsweise der Kohlenfäden. Wie sich hier die Kohlenpartikelchen aus dem Kohlenwasserstoffe auf den erhitzten Faden niederschlagen, so bildet sich dort an den heifsen Wänden der eisernen Retorte eine dicke und feste Kohlenschicht, die sogenannte Retortenkohle. Mit Hülfe dieses Verfahrens, das übrigens ohne Zweifel vielen der heutigen Glühlampen in mehr oder weniger gelungener Weise zu Grunde liegt, glaubte man einmal eine gröfsere Festigkeit der Kohlenfäden erreichen zu können, und war andererseits ein bequemes Mittel gefunden, die Lampen mit grofser Genauigkeit auf bestimmte Widerstände zu justiren.

In der bereits mehrfach angezogenen Abhandlung (Augustheft 1883 dieser Zeitschrift) war auf die Herstellungsweise der Kohlenfäden auf Grund des soeben genannten Verfahrens nicht weiter eingegangen. Es war aber klar ausgesprochen, dafs der Hauptvorzug der neuen Lampen in einer verbesserten und eine günstigere Lichtemission gestattenden Oberflächensubstanz der Kohlenfäden besteht. Dafs man durch eine richtige Präparirung der Kohlenfäden in Kohlenwasserstoffen zu einer ökonomischeren Qualität der Ausstrahlung gelangen könnte, war eine neue und jedenfalls nicht unwichtige Erkenntnifs, da es auf diese Weise ermöglicht wurde, mit demselben Energieaufwand ungefähr $\frac{1}{3}$ mehr Licht zu erzeugen, oder z. B. $\frac{1}{3}$ mehr 16kerzige Lampen zu betreiben, als es ohne Anwendung dieses Verfahrens möglich gewesen wäre.

Es kann nicht verschwiegen werden, dafs dieser Thatsache noch vielfach eine gewisse Skepsis entgegengebracht wird und dafs sie ziemlich unbeachtet geblieben ist. Es erklärt sich das wohl durch den Umstand, dafs die Präparirung der Kohlenfäden in Kohlenwasserstoffen durchaus nicht so ohne Weiteres zu den gewünschten Resultaten führt. Ich erinnere da an die im Jahrgang 4, S. 114 dieser Zeitschrift mitgetheilte Beobachtung, welche an einigen nach dem Maxim'schen Verfahren hergestellten Lampen gemacht war. Liefs man diese Lampen längere Zeit mit konstanter Spannung brennen, so zeigte sich schon nach wenigen Stunden eine sehr erhebliche Abnahme der Lichtstärke, bis sie schliefslich ganz roth brannten. Wenn auch dieser Uebelstand schon damals sehr vermindert werden konnte, so waren die erzielten Resultate doch im Ganzen nicht günstig. Es schien deshalb vortheilhafter zu sein, ganz unpräparirte Kohlenfäden zu benutzen, was auch bei den früheren Siemens & Halske'schen Lampen geschah.

Fortgesetzte Versuche ergaben endlich so befriedigende Resultate, dafs einer Einführung des besagten Verfahrens in die Fabrikation nichts mehr im Wege stand, und es konnten daher im Augustheft 1883 dieser Zeitschrift die günstigen Daten der neuen Lampen mitgetheilt werden.

Bei der grofsen Verbreitung, welche diese Lampen allmählich fanden, konnte es nicht ausbleiben, dafs mit der Zeit sich noch einige Erfahrungen und Ergebnisse einstellten, die im Laboratorium und bei geringer Verbreitung sich leicht der Aufmerksamkeit entziehen. Der praktische Gebrauch einer Lampe kann ja schliefslich allein darüber entscheiden, ob dieselbe in allen Theilen richtig kombinirt ist. Ein wichtiger Punkt, über den man von der Praxis Rechenschaft zu fordern pflegt, ist die Frage der Haltbarkeit. So wichtig dieselbe auch ist, so wird ihre Bedeutung doch auch vielfach übertrieben, zumal da in der Herabsetzung der Temperatur der Kohlenfäden ja ein sehr billiges Mittel zur Verfügung steht, freilich auf Kosten der Oekonomie, das Leben der Lampen bis ins Ungemessene zu verlängern. Es handelt sich hier um eine einfache Kostenfrage. Den Anschaffungskosten der Lampen stehen gegenüber die Kosten der an ihnen aufzuwendenden Energie, uud bei der heutigen Lage der Dinge ist es jedenfalls nicht unwichtiger und unökonomischer, den Energieaufwand der Lampen möglichst zu verkleinern, als die Haltbarkeit derselben über 800 bis 1000 Stunden hinaus zu verlängern. Derartige Vergleichsrechnungen sind auch mehrfach durchgeführt worden, z. B. (wenigstens in gewissem Sinne) von Herrn Professor Dr. Dietrich. [1])

Als Unterlage für seine Rechnungen stützte er sich dabei auf eine von Herrn Zacharias in der Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik, 15. Mai 1884, S. 275, mitgetheilte Tabelle, welche die Haltbarkeit der Edison'schen Glühlampen angiebt, falls diese, anstatt mit ihren normalen, mit gröfseren oder geringeren Spannungen gebrannt werden.

Wenn auch Herr Professor Dietrich den wohl nicht unberechtigten Vorbehalt machte, dafs ihm manche der angegebenen Werthe

[1]) Neben den Kohlenwasserstoffen sind auch andere Substanzen geeignet, welche im gasförmigen Zustande auf festen erhitzten Körpern Kohlenstoff abscheiden (z. B. Schwefelkohlenstoff).

[1]) Dietrich, »Bemerkungen über die Kosten des Glühlichtes«, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. 29, 3. Januar 1885.

Digitized by Google

durch Interpolation gewonnenen zu sein schienen, so glaubte er doch auf Grund dieser Daten eine ungefähr zutreffende Berechnung für seine Zwecke erhalten zu können.

Hiergegen liefse sich nicht viel einwenden, wenn nicht ein Umstand dabei übersehen worden wäre, dem, so wichtig er auch ist, noch nicht die richtige Beachtung zu Theil geworden ist. Es ist ja bekannt, dafs alle Glühlampen nach längerem Gebrauche etwas beblaken und dadurch allmählich an Lichtstärke einbüfsen. Man hat sich aber, soweit mir bekannt ist, noch nicht über die Gröfse des Lichtverlustes und über den spezielleren Verlauf dieses Vorganges irgend welche Rechenschaft gegeben.

Vielfache bei Siemens & Halske in dieser Richtung angestellte Versuche haben nun den strengen Nachweis gebracht, dafs man es hier mit einem grofsen und allgemeinen Gebrechen des Glühlichtes überhaupt zu thun hat. Es ergab sich, dafs die Glühlampen nach längerer normaler Benutzung, z. B. während eines Zeitraumes von 800 Stunden, eine viel gröfsere Einbufse an Licht und eine erheblich gröfsere Verminderung des Nutzeffektes (gegenüber dem anfänglichen) erlitten hatten, als nach dem üblichen Glauben zu erwarten war.

Die Erfahrungen erstreckten sich zunächst auf die Siemens & Halske'schen Glühlampen, die noch ungefähr in der Weise hergestellt wurden, wie es zur Zeit jener Mittheilungen (4. Jahrgang, S. 331 dieser Zeitschrift) über die verbesserten Glühlampen geschah. Anfänglich mufste die Befürchtung Platz greifen, dafs es sich hier um eine besondere und unvermeidliche Schwäche der in Kohlenwasserstoffen präparirten Kohlenfäden handle, da es nicht zu verkennen war, dafs diese Lampen nach längerem Gebrauch ein wesentlich trüberes Licht ausstrahlten, als es z. B. bei Lampen mit unpräparirten Kohlenfäden der Fall war. Viel mochte allerdings zu diesem ungünstigen Effekte der Umstand beigetragen haben, dafs die Beblakung bei jenen Lampen ein schwärzliches Aussehen hatte, während z. B. die Edison-Beblakung einen mehr bräunlichen Charakter hat, so dafs der Schein schliefslich schlimmer als die Wirklichkeit war.

Jedenfalls aber erschien es dringend erforderlich, in dieser Richtung noch wesentliche Fortschritte zu machen. Aus den unten mitgetheilten Tabellen und Kurven läfst sich ersehen, dafs die Bemühungen keine vergeblichen waren. Ich kann nicht im Näheren darauf eingehen, die einzelnen Stadien des wesentlich modifizirten und verbesserten Verfahrens, nach welchem die Siemens & Halske'schen Glühlampen nunmehr hergestellt werden, auseinanderzusetzen. Die Aenderungen berührten fast jeden Theil der Fabrikation, so dafs aus diesen Versuchen eigentlich eine ganz neue Lampe hervorging. Eine besonders wichtige Bedingung des Gelingens lag dabei in der Herstellung eines möglichst vollkommenen Vakuums. Ein Schritt vorwärts in dieser Richtung ist namentlich durch die neue der Firma Siemens & Halske patentirte Verbindungsweise der Kohlenfäden mit den Platindrähten gemacht worden, und dies insbesondere dadurch, dafs es möglich wurde, die verdickten Kohlenenden, die so schwer von den letzten Lufttheilchen zu befreien sind, ganz fortzulassen. Die Verbindungsweise wird nun in der Weise bewirkt, dafs die flachgehämmerten Enden der Platindrähte in engen Spiralen um die nicht verdickten Kohlenenden herumgelegt werden. Um eine innige Verbindung zwischen Platin und Kohle zu erzielen, wird die Verbindungsstelle mit einer galvanischen Verkupferung oder Vernickelung bedeckt. Bedingung aber ist, dafs die obersten Windungen der Platinspiralen, da, wo sie der glühenden Kohle zunächst liegen, von dem galvanischem Niederschlage frei bleiben. Auf diese Weise ist es ermöglicht, dafs das Platin trotz der unmittelbaren Nähe der glühenden Kohle nicht selbst glühend wird und deshalb eine Gefahr der Verflüchtigung nicht vorliegt.

Um die gewonnenen Resultate zu veranschaulichen, gebe ich im Nachfolgenden einige durch Diagramme illustrirte Tabellen, welche die Ergebnisse sorgfältig angestellter Dauerversuche enthalten. Die Dauerversuche erstreckten sich vorläufig nur auf 16-kerzige Lampen zu ungefähr 100 Volt. Die Lampen waren täglich ungefähr 9 Stunden in kontinuirlichem Betriebe. Da es sehr wichtig war, während der ganzen Betriebsdauer an den Lampen stets eine konstante Spannungsdifferenz zu bewahren, und um zu diesem Behufe etwaige Unregelmäfsigkeiten im Gange der Dampfmaschinen möglichst zu eliminiren, so wurde ein Apparat in den Stromkreis geschaltet, der automatisch durch Ein- und Ausschaltung von Widerstand in den dünndrähtigen Schenkelkreis der Gleichspannungsmaschine eine ziemlich gleichmäfsige Spannung an den Lampen aufrecht erhielt. Die gröfste beobachtete Spannungsdifferenz, die bei momentanen Schwankungen der Betriebsmaschine vorübergehend beobachtet wurde, betrug 3 Volt.

Die Versuche wurden mit Lampen von präparirten (nach dem neuen Siemens & Halske'schen Verfahren) und unpräparirten Kohlenfäden angestellt, und es konnte ein durchaus und spezifisch verschiedenes Verhalten dieser beiden Lampensorten beobachtet werden. Allerdings kann nicht mit Bestimmtheit behauptet werden, dafs das verschiedene Verhalten dieser Lampen ganz allein auf die verschiedene Art der Kohlenfäden zurückzuführen ist. Denn wenn es auch an sich am korrektesten gewesen wäre, um alle Nebenumstände möglichst übereinstimmend

Digitized by Google

zu machen, dafs beide Lampensorten auf ganz gleiche Weise hergestellt wurden, so mufste doch davon abgesehen werden, um andere und vielleicht noch gröfsere Fehlerquellen zu vermeiden. Denn die richtige Behandlungsweise eines neuen Kohlenmaterials kann nur auf Grund vielfacher und langer Erfahrung allmählich gefunden werden, und diese Erfahrung stand in Bezug auf unpräparirte Kohlenfäden hier nicht zu Gebote. Es erschien daher am zweckmäfsigsten, für diesen Theil der Versuche amerikanische Edison-Lampen zu benutzen, welche einen Faden aus verkohlter Bambusfaser von rechteckigem Querschnitte besitzen.

Die Messungen erstreckten sich über einen Zeitraum von 800 Stunden und wurden in Intervallen von 100 Stunden in Bezug auf Lichtstärke, Stromstärke und Spannung ausgeführt.

Die Tabelle II. enthält zunächst diejenigen Messungen, welche an je 10 Lampen mit präparirten und unpräparirten Kohlenfäden ausgeführt wurden. Die notirten Werthe sind jedesmal die Mittelwerthe aus den Messungen der je 10 Lampen. Die Lampen brannten bei diesen Versuchen mit ihrer normalen Spannung, bei der sie ihr normales Licht von 16 Kerzen geben sollten.

Tabelle II.

A. Lampen mit unpräparirten Kohlenfäden.

Brenndauer in Stunden	Spannung in Volt	Strom in Ampère	Lichtstärke in Normalkerzen	Zahl der Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke	Bemerkungen.
0	96	0,710	19,9	215	Nach 50 Stunden 1 Lampe geplatzt.
100	96	0,674	15,7	178	- 280 - 1 - -
200	96	0,656	14,3	167	- 650 - 1 - durchgebrannt.
300	96	0,654	13,8	160	Die übrigen 7 Lampen noch vorhanden.
400	96	0,650	13,2	155,5	
500	96	0,636	12,9	155	
600	96	0,632	12,2	148	
700	96	0,630	11,1	135	
800	96	0,630	11,0	134	

B. Lampen mit präparirten Kohlenfäden.

Brenndauer in Stunden	Spannung in Volt	Strom in Ampère	Lichtstärke in Normalkerzen	Zahl der Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke	Bemerkungen.
0	96	0,550	17,5	244	Die 10 Lampen beim Schlufs des Versuches noch vorhanden.
100	96	0,550	17,5	244	
200	96	0,550	17,5	244	
300	96	0,544	17,0	239	
400	96	0,544	16,5	232	
500	96	0,540	15,9	225	
600	96	0,535	15,05	215	
700	96	0,528	14,5	213	
800	96	0,528	14,5	213	

Es ergiebt sich hieraus, dafs die gröfste Differenz in der Lichtstärke 8,9 Kerzen beträgt, dafs die Lampen während der 800 Stunden im Mittel mit 13,58 Kerzen und mit einem mittleren Nutzeffekte von 159,1 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke brannten. Am Ende der Messungen betrug der Nutzeffekt nur noch 62,3 % von dem anfänglichen, war die Lichtstärke auf 55,3 % ihres Anfangswerthes herabgegangen und zeigte der Widerstand (heifs) eine Zunahme von 12,7 %.

Digitized by Google

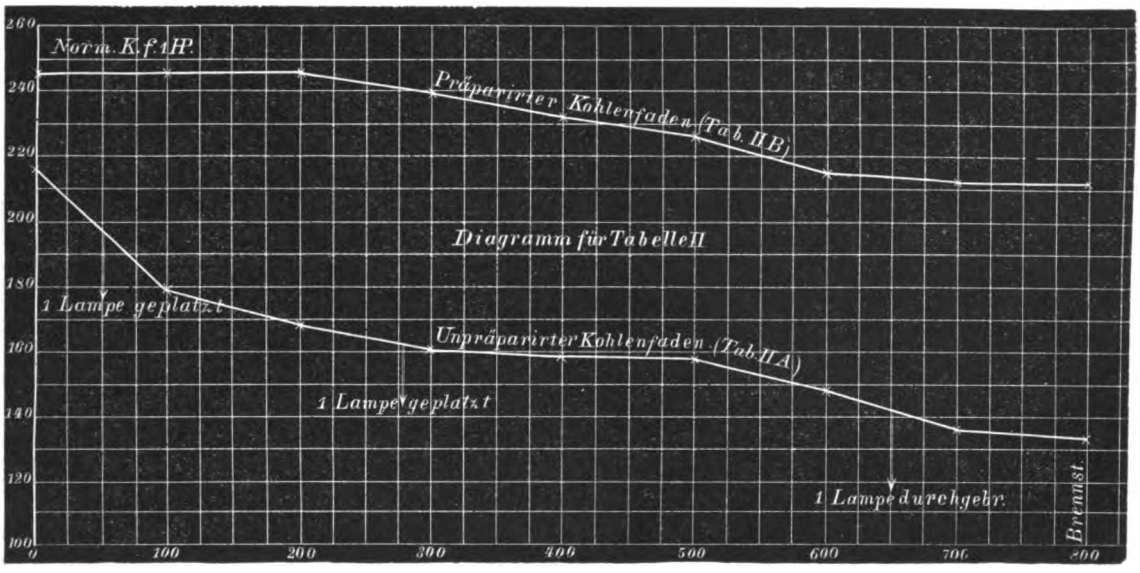


Tabelle III.

A. Lampen mit unpräparirten Kohlenfäden.

Brenndauer in Stunden	Spannung in Volt	Strom in Ampère	Lichtstärke in Normalkerzen	Zahl der Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke	Bemerkungen.
0	100	0,687	24,25	259	Nach 500 Stunden brannte 1 Lampe durch; die übrigen 9 Lampen waren beim Schlufs des Versuches noch vorhanden.
100	100	0,666	15,7	173	
200	100	0,666	15,3	169	
300	100	0,664	15,2	167	
400	100	0,653	14,7	165	
500	100	0,640	13,7	157	
600	100	0,634	13,3	154	
700	100	0,630	13,1	153	
800	100	0,620	12,5	148	

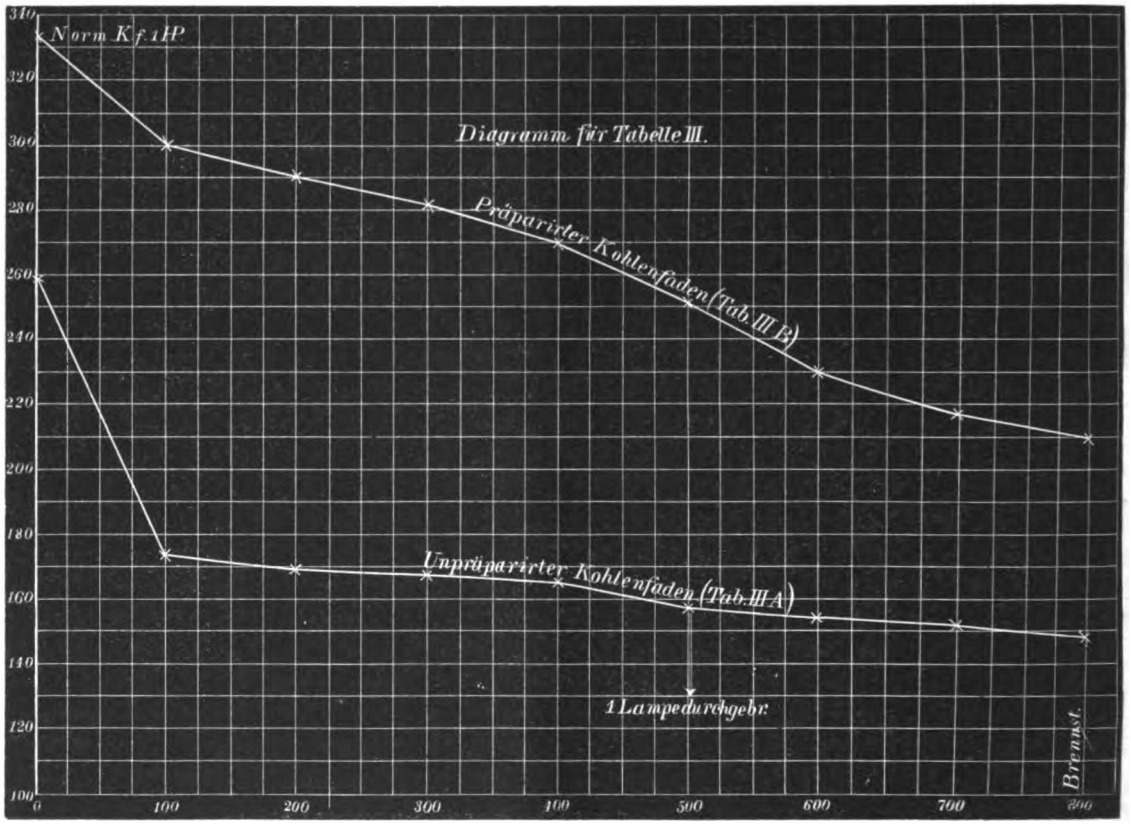
B. Lampen mit präparirten Kohlenfäden.

Brenndauer in Stunden	Spannung in Volt	Strom in Ampère	Lichtstärke in Normalkerzen	Zahl der Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke	Bemerkungen.
0	100	0,552	25,0	333	Alle 10 Lampen waren beim Schlufs des Versuches noch vorhanden.
100	100	0,550	22,5	300	
200	100	0,550	22,0	290	
300	100	0,548	21,0	282	
400	100	0,547	20,0	270	
500	100	0,545	18,6	251	
600	100	0,545	17,1	230	
700	100	0,540	16,0	218	
800	100	0,532	15,3	210	

Digitized by Google

Die gröfste Differenz in der Lichtstärke beträgt hier 3 Kerzen. Die Lampen brannten im Mittel mit einer Lichtstärke von 16,24 Normalkerzen und einem mittleren Nutzeffekte von 230,1 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke. Der Nutzeffekt hatte sich im Laufe der 800 Stunden auf 87,3 % vermindert, die Lichtstärke auf 82,9 % ihres anfänglichen Werthes. Die Widerstandszunahme beträgt 4,2 %.

Diese Ergebnisse werden in anschaulicher Weise durch die im Diagramm II. entworfenen Kurven illustrirt. Als Abszissen sind die Brennstunden gewählt, als Ordinaten die Nutzeffekte oder die Anzahl Normalkerzen, welche von einer elektrischen Pferdekraft erzeugt werden. Die Gestalt der Kurven zeigt auch insofern einen charakteristischen Unterschied, als bei den nichtpräparirten Kohlenfäden der Nutzeffekt in der ersten Zeit verhältnifsmäfsig schnell abnimmt, während gerade an dieser Stelle die präparirten Kohlen eine viel gröfsere Konstanz zeigen.



(Schlufs folgt.)

Neuere Verbesserungen an dynamoelektrischen Maschinen.

Von Dr. E. Gerland in Kassel.

Die eifrige Thätigkeit, welche in den letzten Jahren in der Elektrotechnik geherrscht hat, ist selbstverständlich auch der dynamoelektrischen Maschine zu Gute gekommen. Man hat sie auf theoretischem und praktischem Wege zu verbessern gesucht; aber während die theoretischen Arbeiten, namentlich die vollständigeren Theorien, nur gering an Zahl sind, so ist das Gegentheil der Fall mit den Verbesserungsvorschlägen, welche die Abstellung bestehender oder vermutheter Mängel bezwecken. Diese haben aber deshalb ein besonderes Interesse, weil sie, indem sie über die bei dem Gebrauche der Maschinen gemachten Erfahrungen in gewissem Sinne Rechenschaft geben, zugleich die Ziele erkennen lassen, denen die Konstrukteure im Augenblicke nachstreben. Wirkliche Verbesserungen vorzuführen, bedarf nicht der Rechtfertigung, aber auch Abwege, auf die man gerathen ist, darzustellen, ist lehrreich, und so wird eine möglichst vollständige Musterung der neuen Konstruktionen auf dem Gebiete der Dynamomaschinen nicht unerwünscht sein.

Diese neuen Konstruktionen lernt man nun in erster Linie aus den Patentschriften kennen, durch deren Vermittelung der Erfinder seine Erfindung sich zugleich sichert und bekannt

Digitized by Google

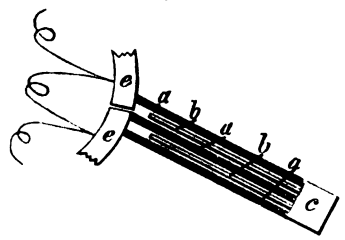
macht. Sie lassen an Ausführlichkeit nichts zu wünschen übrig und geben hinsichtlich der Einrichtung der Maschinen oder Maschinentheile jede erforderliche Aufklärung. Dagegen ist es oft nicht leicht, in das Wesen der Maschinen, welche durch eine der elektrischen Ausstellungen zuerst bekannt gemacht wurden, einzudringen, weil dort nicht selten grofser Werth auf ein wohlbewahrtes Geheimnifs gelegt wird. Dessenungeachtet enthalten aber auch die Ausstellungsberichte meist sehr werthvolles Material, das in ähnlicher Weise sonst so leicht nicht zu beschaffen ist. So sind denn der gegenwärtigen Darstellung neben den Patentschriften des Deutschen Reiches auch die von Klein herausgegebenen Berichte über die Wiener Ausstellung, die in La lumière électrique, Engineering und anderswo niedergelegten Berichte über die elektrischen Ausstellung zu Philadelphia hauptsächlich zu Grunde gelegt.

Ein Blick auf die vorgeschlagenen Verbesserungen läfst nun erkennen, dafs dieselben namentlich auf Einführung bequemerer Montirung, auf bessere Ausnutzung des hervorgerufenen Magnetismus, insbesondere durch Verringerung des Widerstandes der Maschine und geeigneter Regulirung, endlich auf Vermeidung der Foucault'schen Ströme und der durch sie bedingten Erwärmung, ja sogar auf direkte Benutzung derselben gerichtet sind. Es versteht sich indessen von selbst, dafs die Konstrukteure möglichst viele dieser Verbesserungen an ihren Maschinen zugleich anzubringen bestrebt gewesen sind; deshalb wird es nicht zweckmäfsig sein, unseren Stoff nach den verschiedenen Verbesserungen einzutheilen, sondern wir werden gut thun, die gewöhnliche Eintheilung in Trommel-, Gramme- und Brush-Maschinen zu Grunde zu legen, wobei an die Trommelmaschinen am besten eine Anzahl anderer anzuschliefsen sein werden, die mit ihnen eine gewisse Aehnlichkeit haben, wenn sie auch keine Trommelmaschinen sind.

Weil dabei aber einige Verbesserungen, welche in gleicher Weise an allen Maschinen angebracht werden können, keine Stelle finden würden, so gehen wir zunächst auf diese kurz ein. Sie beziehen sich auf Verbesserung der Bürsten und Regulirung der Maschine.

Es ist bekannt, dafs, wenn die Kommutatorbürsten beim Uebergange von einem leitenden Segmente des Kollektors auf das benachbarte die Maschine einen Augenblick kurz geschlossen hatten, bei der nun folgenden Unterbrechung dieses Stromes ein für die Maschine sehr schädlicher, kräftiger Oeffnungsfunken entsteht, der, indem er das Metall der Bürsten verbrennt, ein öfteres Auswechseln derselben nöthig macht. Auch wenn nur eine Drahtrolle kurz geschlossen wurde, ist dieser Funken sehr kräftig, seine Intensität würde sich aber sehr herabsetzen lassen, wenn man nach Edisons Vorschlag die kupfernen Bürsten durch andere von gröfserem Widerstand im Draht und beim Uebergang in den Kommutator ersetzte. Hierzu würden sich Nickel, Eisen, Stahl, Kobalt, Platina, Palladium, Bronze, Phosphorbronze, am besten Neusilber eignen, die Einrichtung der Bürsten aber würde zweckmäfsigerweise die in Fig. 1 dargestellte sein. Die drei Streifen *a* bestehen aus der Länge nach an einander gelegten und durch Firnifsschichten von einander isolirten Drähten des gewählten Metalles, zwischen denen ebenfalls gefirnifste Metallplatten *b*, welche indessen auch durch Glimmer oder andere isolirende Substanzen ersetzt werden können, angebracht sind. Sämmtliche Streifen sind in das Metallstück *c* eingelöthet und so zwischen den Theilen des Kommutators *e*, *e* und *c* eine keineswegs sehr gut leitende Verbindung hergestellt. Hat die Bürste nun die in der Figur gezeichnete Stellung, so tritt Kurzschlufs ein, aber der in Folge dessen entstehende Strom ist

Fig. 1.



dadurch, dafs in ihn der verhältnifsmäfsig grofse Widerstand des Drahtbündels *a* zweimal eingeschaltet wird, so weit geschwächt, dafs die Funkenbildung aufhört. Es versteht sich von selbst, dafs das Metall so gewählt sein mufs, dafs es durch Erhitzen seine Festigkeit nicht verliert.

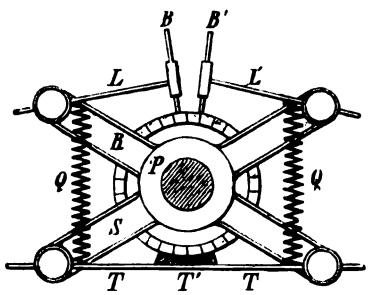
Bei der tangentialen Lage der Bürsten ist die in Folge des Oeffnungsfunkens an ihren Berührungsflächen auftretende Oxydation besonders verderblich. Man hat deshalb die Bürsten senkrecht zum Kommutator gestellt. Da sie aber alsdann durch die eigene Federkraft nicht mehr angedrückt werden, so mufs man auf andere Weise für sicheren Kontakt sorgen. March und Cheeswright erreichen dies auf die in Fig. 2 dargestellte Weise. Die Bürsten *B*, *B'* werden von den Stangen *L* und *L'*, welche drehbar an den Enden der Hebel *R* und *S* befestigt werden, getragen. Jeder dieser Hebel ist mit einer Nabe *P* ebenfalls drehbar auf die Armaturaxe aufgesetzt. Die anderen Hebelenden tragen eine Stange *T*, welche am Kommutator, ihn fast berührend, vorbeigeht. Da, wo *T* dem Kommutator am nächsten liegt, ist ein Asbestschwamm *T'* befestigt, den die Spiralfedern *Q*, *Q* ebenso wie

Digitized by Google

die Bürsten anhaltend gegen den Kommutator pressen. Indem sie so einen fortwährend festen Kontakt sichern, bewirken sie auch, dafs dieser, da der Asbestschwamm den Kommutator immer rein hält, stets ein metallischer ist.

Einen denselben Zweck verfolgenden Mechanismus, welcher am Kommutator an jeder dynamoelektrischen Maschine angebracht werden kann, hat Gramme angegeben. Doch läfst derselbe auch den weiteren Zweck erreichen, die Maschine in und aufser Betrieb zu setzen. Zu diesem Behufe kann ein festes sternförmiges Rad, dessen Nabe die Kommutatoraxe umgreift, ein wenig durch einen Hebel hin- und herbewegt werden. Seine Arme, deren es ebenso viel hat, als Bürsten vorhanden sind, tragen an ihrem Endpunkt Augen, welche das eine Ende von kleinen, die Bürsten haltenden Hebeln sind. Indem deren andere Enden auf Ringen festsitzen, welche die drei positiven und drei negativen Klemmschrauben tragen, kann eine kleine Bewegung des Hebels eine solche der Bürsten nach der einen und

Fig. 2.



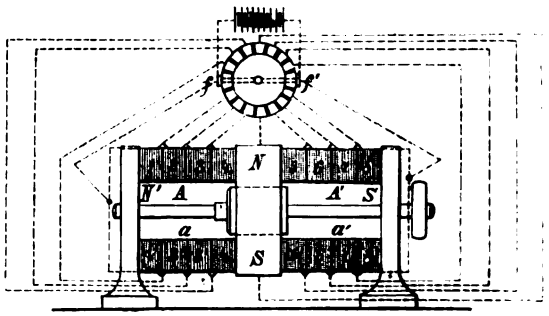
anderen Seite bewirken und so dieselben bald auf den Kommutator aufsetzen, bald von ihm abheben.

Das Mittel, die Funken dadurch zu vermeiden, dafs man den Strom nicht plötzlich schliefst oder wechseln läfst, ist schon oft benutzt worden. Menges hat es neuerdings wieder zur Anwendung gebracht, indem er die Spulen nicht auf einmal, sondern nach und nach einschaltet. Dazu setzt er z. B. den Kommutator aus doppelt so viel leitenden von einander isolirten Streifen zusammen, als Spulen vorhanden sind, schaltet die Spulen hinter einander und verbindet ihre Enden mit zwei solchen diametral entgegengesetzten Streifen. Von den zwischenliegenden Streifen dagegen werden Drähte an die Spulen geführt, so dafs die symmetrisch angebrachten immer näher an einander zu liegen kommen, die um 90° von den erstgenannten abstehenden aber an Punkte der Spulen angeschlossen sind, zwischen denen nur ein kleiner Theil des Drahtes der Spule liegt. Gehen die Bürsten über diese Streifen, so ist nur dieser Theil des Drahtes eingeschaltet, gehen sie weiter, so wächst der eingeschaltete Theil, bis endlich bei den erstgenannten Streifen der ganze Draht eingeschaltet wird.

Aufser derartigen Aenderungen in der Konstruktion der Kommutatorvorrichtungen ist eine Reihe von Regulirungsvorrichtungen geeignet, an Dynamomaschinen jeder Art angebracht zu werden. Solche Vorrichtungen sind aber, seit man auf der Wiener Ausstellung zuerst die Regulirung durch Compound-Wickelung vorgeschlagen hat, in so grofser Menge konstruirt, dafs wir hier ausführlich nicht auf sie eingehen können. In La lumière électrique hat Gustave Richard vor Kurzem eine Zusammenstellung derselben gegeben. Hier mögen nur einige wenige Erwähnung finden, welche neuerdings im Deutschen Reiche patentirt worden sind und die Konstruktion der Maschine wesentlich beeinflussen.

Der erste dieser Vorschläge rührt von Marcel Deprez her. Die Idee, auf welcher er beruht,

Fig. 3.



ist die, die Wickelungen der Feldmagnete in einzelnen von einander isolirten Abtheilungen herzustellen, diese Abtheilungen aber auf solche Weise mit den Platten eines Kommutators zu verbinden, dafs entweder alle oder beliebig viele dieser Gruppen — statt welcher man natürlich auch in einen Kreis gestellte Induktoren verwenden kann — in den erregenden Strom eingeschaltet werden können. Je nachdem dieser Sammler in passender Weise an der Drehung der Maschine theilnimmt oder nach Bedürfnifs verschoben wird, werden die Pole oder die Intensität des magnetischen Feldes auf automatischem Wege durch die Maschine oder aus Hand geändert. Es stelle, um dies an einem Beispiele zu erläutern, Fig. 3 eine Gramme'sche Maschine vor, deren Wickelungen A, A' und a, a' in acht von einander mit 1 bis 8 und 1' bis 8' bezeichnete isolirte Gruppen getheilt sind. Ueber der Maschine ist der Sammler dargestellt, der aus von einander isolirten leitenden Theilen besteht, an welche die Spulen der Reihe nach angeschlossen sind. Zwei diametral entgegengesetzte lei-

Digitized by Google

tende Kommutatortheile können durch Schleiffedern *f*, *f'* in Verbindung gebracht werden, und es tritt dann der erregende Strom in die Elektromagnete. Sind nun die Spiralen so gewickelt, dafs zwischen *A* und *A'* ein Nordpol, zwischen *a* und *a'* ein Südpol sich befindet, so wird in der gezeichneten Stellung von *f*, *f'* der Strom durch alle Gruppen der Wickelungen der Elektromagnete gehen. Rückt dann *f*, *f'* in entgegengesetztem Sinne des Uhrzeigers um ein Plättchen weiter, so ist jetzt die Stromrichtung in 1 und 8' gegen vorhin umgekehrt, die Intensität des magnetischen Feldes also herabgesetzt. Schiebt man die Schleiffedern in demselben Sinne wieder um ein Plättchen weiter, so werden die Spulen 1 und 2, sowie 8' und 7' von einem entgegengesetzt gerichteten Strom umflossen; bringt man endlich die Schleiffedern *f*, *f'* in die zu der gezeichneten senkrechte Lage, so sind die Pole *N* und *S* aufgehoben und nach *N'* und *S'* verlegt. Eine weitere Verschiebung um 90° bringt dann die Pole in die Mitte zurück, nur tritt bei *A*, *A'* ein Südpol, bei *a*, *a'* ein Nordpol auf. Wie derartige Einrichtungen auch an anderen Maschinen angebracht werden können, ergiebt sich von selbst, ist übrigens von Marcel Deprez ausführlich gezeigt worden.

In ähnlicher Weise will Shechy eine Regulirung bewirken, indem er Abtheilungen der rotirenden Ankerspirale ausschaltet. Zu diesem Zwecke sind die Drahtenden an Kontaktknöpfchen befestigt, welche auf besonderen isolirenden Scheiben in radialen Reihen aufgestellt sind. Ueber diese Reihen werden Kontaktröllchen geführt, um den Stromschlufs herzustellen.

Auf andere Art suchen Pfeiffer und Gerhardt den nämlichen Zweck zu erreichen. Sie geben dem Induktor die Form eines Kegels, der in der Richtung seiner Axe verschoben werden kann. Die Form der Feldmagnete ist dieser Kegelform angepafst, so dafs das magnetische Feld durch Herein- und Herausschieben des Ankers stärker und schwächer zu machen ist. Indem nun das eine Lager desselben wie der Support einer Drehbank durch eine Schraube hin- und hergezogen wird, so ist es möglich, die Maschine, während sie in Gang bleibt, zu reguliren. Die Erfinder haben ihre Maschine namentlich für Licht und Galvanoplastik bestimmt. Es erscheint indessen fraglich, ob bei der nothwendig sehr schnellen Bewegung derselben das verschiebbare Lager seine nöthige Stabilität behalten wird.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[**Die Post- und Telegraphenschule in Berlin.**] Am 1. Oktober ward im grofsen Hörsaale des Postgebäudes in der Artilleriestrafse die Eröffnung der »Post- und Telegraphenschule« im Auftrage des durch dienstliche Abwesenheit behinderten Herrn Staatssekretärs des Reichs-Postamtes durch den dienstältesten Direktor im Reichs-Postamte, Herrn Dr. Fischer, in Gegenwart der anderen beiden Abtheilungsdirektoren, der Herren Sachse und Hake, der Mitglieder der Studien-Kommission und sämmtlicher Lehrer der Unterrichtsanstalt statt, zu deren beiden Kursen (vgl. S. 305) aus allen Theilen des Reichs-Postgebietes 43 jüngere Post- und Telegraphenbeamte einberufen worden sind. In der Eröffnungsrede wurde zunächst auf den historischen Entwickelungsgang der Schule hingewiesen. Es wurde erwähnt, wie sich in den ersten Jahren der preufsischen Telegraphie die Unterweisung der Anwärter auf die Erlernung des Apparatdienstes beschränkte, wie mehrere Jahre später ein theoretischer Unterricht hinzutrat, in welchem über die Grundbegriffe und die wesentlichsten Eigenschaften der Elektrizität und des Magnetismus und deren Beziehung auf die Telegraphie, über die in Anwendung kommenden Apparate und Batterien, über den Bau und die Instandsetzung von Telegraphenanlagen und über die Annahme und Beförderung von Telegrammen Vorträge gehalten wurden. Vom Jahre 1879 ab wurde (vgl. 1880, S. 223) der Lehrplan der Telegraphenschule durch Aufnahme des Unterrichts in der reinen und angewandten Mathematik, in der Physik und Chemie, sowie auch in der Staatswirthschaft und deren Beziehungen auf das Verkehrswesen erweitert. Durch die Einrichtung der »Post- und Telegraphenschule« habe sich die Lehranstalt nunmehr bis zur nächsten Vorstufe zu einer Akademie erhoben, welche das zu erstrebende Endziel der Anstalt bilde. Zugleich präge sich hierin aufs deutlichste aus, welch hohen Werth die Verwaltung auf die gründliche fachwissenschaftliche und technische Durchbildung ihrer Beamten lege, und wie ernstlich sie für dieselbe, für eine wirksame Bereicherung des theoretischen Wissens und des praktischen Könnens derselben Sorge trage. Die fortlaufende Entwickelung der Unterrichtsanstalt wurde in erster Linie dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Postamtes, Dr. v. Stephan, zuerkannt, der den gegenwärtigen Höhepunkt derselben indefs nicht ohne das thatkräftige Eingreifen des Fürsten Bismarck und die Theilnahme und das hohe Verständnifs Sr. Majestät des Deutschen Kaisers hätte erreichen können. Dem Kaiser galt dann auch das Hoch, welches den Schlufs der Ansprache bildete.

[**Neue Bestimmung des Ohm von Rowland.**] Die Resultate der Experimente und Berechnungen, welche auf Anlafs der Regierung der Vereinigten Staaten von Professor Rowland in Baltimore, Kimball und Duncan wiederholt angestellt wurden, sind nunmehr veröffentlicht worden. Die erhaltenen Zahlenwerthe sind die folgenden:

Datum.	Beobachter.	Ohm.	Methode.
1878	Rowland	106,16	Kirchhoff.
1883	Kimball	106,25	-
1884	Rowland und Kimball	106,31	-
1884	Rowland, Kimball, Duncan	106,29	Lorenz.

Im Jahre 1878 hatte Rowland das Einsinken der Drahtwindungen in einander beim Aufwickeln noch nicht genügend berücksichtigt. Die angegebenen Zahlen beruhen auf der amerikanischen

Digitized by Google

Quecksilber-Einheit 0,953 49 und geben als Mittelwerthe des Ohm 106,15. Auf die Quecksilber-Einheit 0,953 84 berechnet, würde das Ohm 106,21 sein, so dafs als allgemeiner Mittelwerth die Zahl 106,2 angenommen werden kann. B.

[**Platinoid, ein neues Metall für Widerstände.**] Bottomley verlas vor einiger Zeit in der »Royal Society« einen Bericht über die von ihm geprüften Eigenschaften einer neuen Legirung. Diese Legirung, Platinoid genannt, ist eine Erfindung des H. Martino.

Das Platinoid ist eine Art Neusilber mit einem Zusatze von 1 bis 2 % Wolfram. Letzterer wird als Phosphorwolfram zunächst mit einer gewissen Quantität Kupfer geschmolzen, dann wird Nickel, hierauf Zink und endlich der Rest Kupfer zugegeben. Behufs Beseitigung des Phosphors und eines Theiles des Wolframs, welche Körper sich als Schlacke ausscheiden, wird die so erhaltene Legirung mehrmals umgeschmolzen. Zuletzt erhält man eine Legirung von schöner, weifser Farbe, welche durch Poliren dem Silber sehr ähnlich wird und seinen Glanz sehr lange beibehält.

Es hat sich herausgestellt, dafs Platinoid die Eigenschaften des Neusilbers in hohem Grade besitzt. Es hat nämlich einen sehr hohen Widerstand, und dieser Widerstand ändert sich wenig mit der Temperatur.

Der Widerstand ist ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal gröfser als der des Neusilbers. Zur Bestimmung der Abhängigkeit desselben von der Temperatur wurde Platinoiddraht auf eine mit Gewinde versehene Holzspule gewunden und in einem Oelbade möglichst gleichmäfsig erwärmt. Die Versuche haben folgende Tabelle ergeben, in welcher der Widerstand bei 0° C. = 1 gesetzt ist.

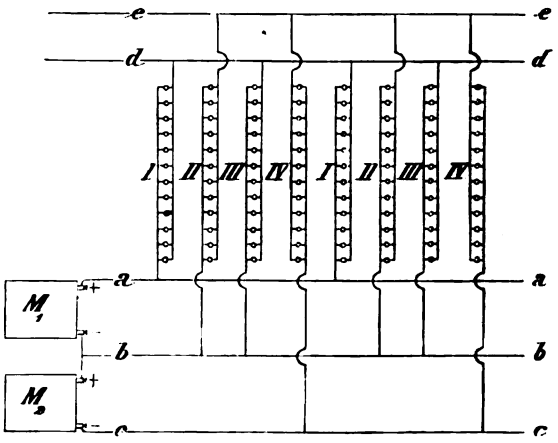
Temperatur.	Widerstand.	Temperatur.	Widerstand.
0° C.	1,0000	60° C.	1,0126
10	1,0024	70	1,0134
20	1,0044	80	1,0166
30	1,0066	90	1,0188
40	1,0075	100	1,0209.
50	1,0097		

Hieraus berechnet sich eine mittlere Zunahme des Widerstandes zwischen 0° und 100° C. von 0,0209 % für 1° C.; eine andere Drahtprobe ergab eine mittlere Zunahme von 0,022 für 1° C.

Nach den Versuchen von Matthiesen und den neueren Versuchen von Emo ist die prozentuale Widerstandszunahme bei Kupfer 0,38 %, bei Neusilber 0,044 %. Demnach wäre Platinoid in dieser Beziehung den anderen gebräuchlichen Drahtsorten überlegen und dürfte sich zur Konstruktion von Widerstandsspulen besonders empfehlen. G. Z.

[**Die Frage der ober- oder unterirdischen Drähte in den Vereinigten Staaten**] scheint wieder auf einige Jahre vertagt zu sein. New-York, Brooklyn, Chicago und andere Städte hatten Gesetze erlassen, nach denen alle überirdischen Drähte bis zum November dieses Jahres (für New-York) »begraben« werden sollten. Da die Gesetze aber lediglich den Städten die Befugnifs ertheilten, nach abgelaufener Frist die Drähte zu entfernen, ohne Strafen für sich Weigernde festzusetzen, so kümmerte sich auch Niemand um dieselben. New-York und Brooklyn haben demzufolge ein Ergänzungsgesetz erlassen, und auf Grund desselben sind bereits je drei Kommissare zur Ueberwachung der Angelegenheit bestimmt. Dieses »Board of Commissioners of Electrical Subways« soll dafür sorgen, dafs alle Luftdrähte, »wo thunlich« (whereever practicable) entfernt und, wo thunlich, durch unterirdische Leitungen ersetzt werden. Es soll zu diesem Zwecke die Systeme für unterirdische Leitungen prüfen, wenn dieselben von den betreffenden Besitzern der Drähte in Aussicht genommen sind, und falls die Besitzer nicht binnen 60 Tagen vorgehen, selbst ein System bestimmen. In Vorstädten und in besonderen Fällen dürfen die Kommissare die Luftdrähte beibehalten, falls sie überzeugt sind, dafs dieselben das »erfolgreiche« (successful) Benutzen der unterirdischen Leitungen in anderen Theilen der Stadt nicht schädigen. Ob dieses »successful« elektrisch oder kommerziell zu verstehen ist, läfst sich nicht erkennen. An einer anderen Stelle schärft das Gesetz allerdings ein, dafs die Bestimmungen nur bezwecken, unterirdische Leitungen durchzuführen, soweit dies ohne Schädigung des Betriebes möglich ist. Gerade dieser Passus ist aber wieder ziemlich weitdeutig. Den Commissioners wird bis spätestens November 1887 ein Gehalt von 5 000 Dollar (etwa 20 000 Mark) angewiesen, das die betreffenden Gesellschaften nach Verhältnifs ihrer Drähte aufzubringen haben; es scheint aber wieder noch nicht einmal bestimmt, ob sie betreffenden Falles auch noch für ihre bereits »begrabenen« Drähte bezahlen sollen. Das Gesetz läfst jedenfalls ein kräftiges Vorgehen nicht erwarten, dagegen zahlreiche Prozesse; von den drei Commissioners für New-York ist einer ein Fleischer, der andere ein Theateragent, und keiner ein Elektriker. — In Washington geht man seit vier Jahren allmählich vor. Innerhalb der Stadt wird die Anlage neuer Pfähle und Drähte nicht geduldet und in den Vorstädten nur, wenn gleichzeitig in dem nämlichen Betrage unterirdische Leiter angelegt werden. Die Lichtgesellschaften verhalten sich vorläufig meist noch abwartend. Die Telegraphengesellschaften haben bis jetzt wenig unter den Bestimmungen gelitten; verrottete Pfähle werden sie indefs bald zwingen, sich zu fügen (Washington hat bereits ein ansehnliches und in Amerika das gröfste Netz unterirdischer Leitungen, namentlich im Dienste der Regierung), und wahrscheinlich wird die Sache vor den Kongrefs kommen. Die Regierung hat soeben, nach abgelaufener Frist, alle auf ihren Gebäuden befestigten Drähte einfach durchschneiden lassen. B.

[**Sicherheitsschaltung für nach einander angeordnete Gruppen von Glühlampen.**] In der Inventions Exhibition in London ist in dem North-Court, welcher durch eine grofse Zahl von Glühlampen erleuchtet wird, eine interessante Schaltung angewendet, deren Gebrauch sich



auch anderwärts empfehlen würde, wo es sich um Erleuchtung von Räumen handelt, in welchen gleichzeitig eine grofse Zahl von Menschen anwesend, also das gleichzeitige Verlöschen aller Lampen bedenklich ist. Wir verdanken die Mittheilung dieser Schaltung Herrn Schultz, dem Ingenieur der elektrotechnischen Abtheilung oben-

Digitized by Google

genannter Ausstellung. Es werden für die Beleuchtung jenes Raumes zwei gleiche, nach einander geschaltete Maschinen verwendet, welche gleiche Klemmenspannung besitzen. In vorliegendem Falle besitzt z. B. jede Maschine eine Spannung von 120 Volt, so dafs die Potentialdifferenz zwischen den beiden Leitungen *a* und *c* in beistehender Figur 240 Volt beträgt. Es sind vier Gruppen von parallel geschalteten Glühlampen für 60 Volt Spannung hinter einander geschaltet. In beistehender Figur bedeuten M_1 und M_2 die beiden Maschinen; die positive Klemme der einen derselben ist mit der negativen Klemme der anderen verbunden, und an diese Verbindung ist die Hülfsleitung *b* angeschlossen. Aufserdem sind noch vier weitere Leitungen *a*, *c*, *d* und *e* vorhanden.

Tritt eine Störung an einer der beiden Maschinen ein, so dafs dieselbe aufser Thätigkeit gesetzt werden mufs, z. B. an der von uns mit M_1 bezeichneten Maschine, so verlöschen zwar die mit I und III bezeichneten Lampengruppen, dagegen brennen die mit II und IV bezeichneten Gruppen ruhig fort, und da die Lampen der Gruppen II und IV zwischen den verlöschenden liegen, so bleibt der Raum noch ausreichend erhellt. Kommt hingegen die Maschine M_2 aufser Thätigkeit, so verlöschen zwar die Gruppen II und IV, dagegen brennen die Gruppen I und III fort. — Es dürfte manche Fälle geben, in welchen auch anderwärts diese Schaltung oder eine ähnliche mit Vortheil angewendet werden kann. R. R.

[Dauerversuche mit amerikanischen Glühlampen.] Im »Franklin-Institut« in Philadelphia ist vor kurzem eine Versuchsreihe über die Lebensdauer von Glühlampen angestellt worden. Zur Theilnahme an der Konkurrenz waren alle Firmen, welche in Amerika Glühlampen fabriziren, aufgefordert worden; jedoch nur einige waren der Einladung gefolgt. Wie verschiedene amerikanische Journale berichten, haben die Lampen 1064 Stunden gebrannt. Nach dieser Brennzeit hatte die Edison-Gesellschaft von 21 Lampen 1, die Stanley-Gesellschaft von 22 Stück 19, die Weston-Gesellschaft von 27 Stück 17, die Firma Woodhouse & Rawson 11 von 11 verloren. Der Energiekonsum der Lampen für 1 Kerzenstärke soll betragen haben bei:

Edison	4,4	Voltampère,
Stanley	4,0	-
Woodhouse & Rawson	3,8	-
Weston	3,6	- .

Obgleich den Berichten hinzugefügt wird, dafs während der Versuche der Zugang zum Versuchslokale nur den Comitémitgliedern gestattet gewesen sei und volle Unparteilichkeit geherrscht habe, so ist doch die tendenziöse Art der Publikation der Resultate auffällig, so dafs man sich eines gewissen Mifstrauens schwer erwehren kann. Auf alle Fälle ist aber durch diese Versuche aufs neue erwiesen, dafs die aus Bambusfaser hergestellten Edisonlampen sich durch hohe Lebensdauer vor anderen Lampen auszeichnen.

Es bedarf für den Eingeweihten jedoch kaum des Hinweises, dafs alle derartigen einseitigen Untersuchungen, wie dieselben wiederholt von Ausstellungscomités, Prüfungskommissionen u. s. w. veröffentlicht und als Grundlage für die Ausstellung von Zeugnissen verwendet worden sind, von ziemlich geringem Werthe sind. Zur Beurtheilung der Qualität einer Lampe gehören gleichzeitige Messungen, nicht nur über Lebensdauer und Energieverbrauch, sondern auch genaue Messungen über die Widerstände und zumal über die Veränderungen, welchen die Helligkeit und die Oekonomie der Lampen mit der Zeit unterworfen sind.

Läfst man Lampen, welche eigentlich für eine höhere Spannung und gröfsere Lichtstärke bestimmt sind, mit einer niederen Spannung dunkler brennen, so kann man bekanntlich die Lebensdauer auf Kosten des Energieverbrauches beinahe ins Beliebige steigern. Läfst man hingegen, um einen möglichst niedrigen Energieverbrauch zu erzielen, die Lampen mit einer höheren Spannung heller brennen, als ihrer eigentlichen Bestimmung entspricht, so geht nicht nur die Lebensdauer der Lampe in bekannter Weise herab, sondern die Helligkeit der Lampe fällt, wie Herr Wilhelm Siemens in seiner Abhandlung auf Grund umfangreicher Versuche mit verschiedenen Lampensystemen mittheilt, schon nach wenigen Brennstunden auf die normale Lichtstärke zurück, für welche die Lampe eigentlich konstruirt war; aufserdem sinkt die Oekonomie und Helligkeit der Lampe während ihres Gebrauches fortwährend und bei verschiedenen Lampensystemen in sehr verschiedenem Grade. Wir können daher auch den Versuchen des »Franklin-Instituts« einen erheblichen Werth für die Beurtheilung der geprüften Lampen zunächst nicht beilegen.

Gerade die Lampen von Woodhouse & Rawson, welche hier unter einem so auffällig ungünstigen Licht erscheinen, erfreuen sich in England einer grofsen Werthschätzung und Verbreitung; auch über die Lebensdauer derselben haben wir ungünstige Erfahrungen dort nicht gehört.

Für verschiedene Verwendungsstellen wird man sehr verschiedene Ansprüche an eine Glühlampe zu stellen haben. Wenn die Betriebskraft verhältnifsmäfsig billig ist, wird man auf grofse Lebensdauer, da aber, wo die Betriebskraft sehr kostspielig ist, auf niedrigen Energieverbrauch das Hauptgewicht zu legen haben. Nicht minder wird je nach der Länge der Leitungen die Gröfse des Widerstandes der Lampen eine mehr oder minder wichtige Rolle spielen. R. R.

[Elektrische Schiffsbeleuchtung.] Die Firma Andrews & Cie. in Glasgow hat, wie Engineer No. 1258, S. 278 berichtet, die Beleuchtungsanlagen der beiden Dampfer »Umbria« und »Etruria« beendet. Jedes dieser Schiffe besitzt eine wahre Zentralstation, welche 850 Glühlampen zu speisen hat.

Der für die elektrischen Maschinen verwendbare Raum ist aufsergewöhnlich grofs; er hat etwa 11 m Länge und 5 m Breite. Drei grofse und eine kleine Brotherhood'sche Dampfmaschinen treiben 3 Siemens Dynamos von 350 Lampen und eine von 200 Lampen. Die gröfseren Motoren haben Zylinder von 300 mm Durchmesser und einen Kolbenhub von 150 mm, die anderen einen Durchmesser von 150 mm und 112,5 mm Kolbenhub.

Die verwendeten Lampen sind Swanlampen von je 20 Kerzen. Die Leitungen sind nach der von Siemens Brothers eingeführten Methode des Einzeldrahtes ausgeführt, wobei die Metalltheile des Schiffes als Rückleitung dienen. Die Leitungsdrähte sind mit einer Gummischicht und einer speziellen, dem Seewasser widerstehenden Substanz isolirt und mit Eisendraht armirt. Zu Sicherheitsschaltungen hat man Bleidrähte benutzt; jede Gruppe von ca. 30 Lampen ist durch einen gröfseren Bleidraht geschützt. Vom Hauptdrahte führen Nebenleitungen direkt zu jeder einzelnen Lampe. Auf dem Wege von der Lampe zu den als Rückleitung dienenden Eisentheilen des Schiffes aber hat der Strom noch eine Bleischaltung zu passiren, welche bei jeder Lampe im Kandelaber angebracht ist.

Die beiden Schiffe sind aufserdem für spezielle Zwecke mit Bogenlampen ausgerüstet.

Die Beleuchtungsanlagen der »Umbria« und der »Etruria« gehören jedenfalls zu den gröfsten, die bisher auf Schiffen ausgeführt worden sind. G. Z.

Digitized by Google

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.[1])

[No. 32221. Neuerung in der Herstellung von Akkumulatoren. Dr. S. Kalischer in Berlin.] Die Patent-Ansprüche lauten:

1. Bei den durch Patent No. 28868 geschützten sekundären Elementen an Stelle einer Kathode von Blei die Anwendung von amalgamirtem Blei als Kathode, entweder allein oder umgeben von Quecksilber, um die vegetationsartige Krystallbildung und dadurch herbeigeführten Kurzschlufs zwischen Kathode und Anode zu verhüten.
2. Zu dem gleichen Zwecke die Hinzufügung eines Quecksilbersalzes zu der im Haupt-Patent angegebenen elektrolytischen Flüssigkeit.

[No. 32352. In sich selbst federartig schwingender Telephonmagnet. Ch. Spohr in Frankfurt a. M.] Von zwei Hufeisenmagneten sind ein Nordpol und ein Südpol durch ein Eisenstück mit einander verbunden, so dafs jeder der betreffenden beiden Schenkel in der Verlängerung des anderen liegt. Auf die Enden der beiden anderen, etwas kürzeren, gleichfalls in derselben Geraden liegenden Schenkel sind Polschuhe mit Elektromagnetrollen aufgesetzt, und diese Schenkel sollen beim Gebrauch in Schwingungen um ihren dünner gehaltenen Bug gerathen.

[No. 32818. Aufhängung der Kontakte bei Mikrophonen. A. R. Shaw in London.] Wesentlich an diesem Mikrophon ist die Weglassung der schwingenden Platte und der die Elektroden auf einander drückenden Federn. Es sind zwei Paar Elektroden vorhanden; eine von jedem Paar ist an einem lothrecht stehenden, um eine waagrechte Axe drehbaren, zweiarmigen Magnetstabe befestigt; die zu der unteren derselben gehörige zweite Elektrode ist in den Boden des Mundstücks eingesetzt und wird von den Schallwellen unmittelbar getroffen. Den beiden Stabenden gegenüber stehen zwei stellbare Magnete, und zwar mit den gleichnamigen Polen; dem Unterschied in der abstofsenden Wirkung dieser beiden Magnete entspringt der Druck der Elektroden auf einander. In einer ringförmigen Aushöhlung im Mundstücke befindet sich Quecksilber, das in den Stromkreis eingeschaltet ist und durch seine Molekularschwingungen die Stromstärkenschwankungen verstärken soll.

[No. 32639. Automatischer Abstellapparat für Motoren dynamoelektrischer Maschinen. O. F. Jönsson in Stockholm, Schweden.] Der Abstellapparat soll bei Unterbrechung der Leitung des von der Dynamomaschine erzeugten Stromes die Dampfmaschine abstellen, damit sie nicht in zu grofse Geschwindigkeit fällt, bei etwa eintretender Kurzschliefsung aber zunächst die Leitung unterbrechen und dadurch wieder die Dampfmaschine abstellen. Dazu wird der Strom mit durch zwei Elektromagnete M_1 und M_2 geführt. Sobald zufolge einer Leitungsunterbrechung M_1 aufhört, seinen Anker anzuziehen, reifst ihn ein Gegengewicht ab und schliefst zugleich mittels einer von dem Gewicht ausgehenden Schnur das Absperrventil der Dampfmaschine. Wird zufolge Kurzschliefsung der Strom so stark, dafs M_2 seinen durch eine Feder abgerissenen Anker anzieht, so rutscht von letzterem ein Quecksilbergefäfs ab, das durch zwei in das Quecksilber eintauchende Metallstäbe bisher die Schliefsung der Leitung vermittelte; der so durch M_2 herbeigeführten Leitungsunterbrechung folgt wieder die Abstellung der Dampfmaschine.

[1]) No. 31484 vgl. S. 425; über No. 30105 vgl. S. 422 Anm. 1.

BÜCHERSCHAU.

K. E. Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie; 3. Bd. Die elektrische Telegraphie im engeren Sinne; erste Hälfte, 4. Lief. Preis 3,80 M.
3. Abth.: Die Telegraphenapparate (Fortsetzung: Schreibtelegraphen, Klopfer, Nadeltelegraphen, Zeigertelegraphen); bearbeitet von Dr. E. Zetzsche.

Dr. **G. Albrecht,** Geschichte der Elektrizität mit Berücksichtigung ihrer Anwendungen. 22 Bg. 8°. Wien 1885, Hartleben's Verlag. 4 M.

Dr. **N. H. Schilling,** Bemerkungen über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung. München 1885, R. Oldenbourg. 0,60 M.

F. Holthof, Die technische Verwerthung der Elektrizität. 22 Holzschnitte. Halle a. S. 1885, W. Knapp. 1 M.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Sitzungsberichte der kgl. preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.** 1885.

No. 8. Siemens, Ueber die von Herrn Fritts in New-York entdeckte elektromotorische Wirkung des beleuchteten Selens.

No. 11. Röntgen, Ueber die elektromagnetische Wirkung der dielektrischen Polarisation.

No. 18. Braun, Ueber die Thermo-Elektrizität geschmolzener Metalle.

No. 37. Himstedt, Eine Bestimmung des Ohms.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1885. 7. Bd.

No. 22. V. v. Lang, Messung der elektromotorischen Kraft des elektrischen Lichtbogens. — W. Peukert, Ueber die Umwandlung elektrischer Energie in Licht und Wärme durch Bogen- und Glühlampen. — H. Henneberg und O. Lorenz, Elektrische Bogenlichtlampe. — E. H. Hall, Ueber die Drehung der Aequipotentiallinien eines elektrischen Stromes durch magnetische Wirkung.

No. 23. Bericht über die Inventions Exhibition in London. — Ueber die Drehung der Aequipotentiallinien u. s. w. — Elektrische Beleuchtung in Temesvar.

No. 24. A. Wacker, Parallelschaltung von Bogen- und Glühlicht in einem Stromkreise. — Th. Marcher, Die elektrotechnische Abtheilung der Firma Bufs, Sombart & Co. in Magdeburg. —

Digitized by Google

Ein neues Solenoidgalvanometer. — C. L. Weber, Ueber das elektrische Leitungsvermögen und den Temperaturkoëffizienten des festen Quecksilbers. — Einige Bemerkungen über Abhängigkeitserklärung von Patenten, L. Putzrath.

Exners Repertorium der Physik. München 1885. 21. Bd.

Heft 7. A. v. Obermayer, Ueber eine Abänderung an den Spiegelgalvanometern für absolute Messungen. — F. Braun, Ueber die Thermoelektrizität geschmolzener Metalle. — E. H. Hall, Ueber die Drehung der Aequipotentiallinien eines elektrischen Stromes durch magnetische Wirkung.

Heft 8. W. C. Röntgen, Versuche über die elektromagnetische Wirkung der dielektrischen Polarisation. — V. v. Lang, Messung der elektromotorischen Kraft des elektrischen Lichtbogens.

***Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1885. 257. Bd.

Heft 9. Ueber die elektrischen Akkumulatoren, von Prof. Dr. St. Schenk und Prof. St. Farbaky. — E. Hermites Verfahren zum Bleichen von Faserstoffen mittels Elektrizität. — A. d'Arsonvals Beseitigung der Dämpfe von salpetriger Säure in Bunsen'schen Elementen.

Heft 10. E. v. Taund - Szylls Selen - Differential-Schreibtelegraph für lange Kabel. — Elektrisches Filter, angeblich zum Tödten der Cholera- und Typhusbacillen.

Heft 11. Horns elektrischer Schienenkontakt für die Registrirung der Fahrgeschwindigkeit von Eisenbahnzügen. — Siliziumbronzedraht als Leiter für Unterseekabel und oberirdische Leitungen. — Elektromotorische Gegenkraft des Volta'schen Lichtbogens.

Heft 12 und 13. H. Joels Dynamomaschine, sog. Engine-Dynamo. — Die elektrische Strafsenbeleuchtung in Triberg, Baden, von Meidinger. — Ueber den Einflufs der Gewitter auf unterirdische Telegraphenleitungen, von Blavier.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1885. 17. Jahrg.

No. 30. L. Zechmeister, Ueber Kraftübertragung auf elektrischem Wege.

No. 32. Jablochkoffs selbstthätiger Elektrizitäts-Akkumulator.

No. 37. Schnellgehende Dampfmaschinen für elektrische Beleuchtung.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1885. 91. Bd.

Heft 3. Liznar, Ueber den täglichen und jährlichen Gang sowie über die Störungsperioden der magnetischen Deklination zu Wien. — Klemencic, Experimentaluntersuchungen über die Dielektrizitätskonstante einiger Gase und Dämpfe.

***Zeitschrift für Elektrotechnik.** 3. Jahrg. Wien 1885.

No. 16. L. Kohlfürst, Die elektrischen Eisenbahn-Einrichtungen auf der elektrischen Ausstellung Wien 1883. — Dr. J. Puluj, Versuche über die absolute Festigkeit und Dichte der Kohlenfäden für Glühlampen. — Dampfmaschine zum Betriebe von Dynamomaschinen bei G. Sigl, Wien. — Die Anlage des Telephonnetzes in Triest. — Geschichte der Glühlampen. — F. Klein, Elektrische Küstenbeleuchtung. — Elektrische Beleuchtung des Kaiserlichen Jagdschlosses in Lainz. — Prof. Dr. R. Lewandowski, Ueber die Herstellung von Induktorien für ärztliche Zwecke.

No. 17. Dr. H. Hammerle, Ueber relative Werthe der magnetischen Momente verschieden gewickelter ringförmiger Elektromagnete. — W. Peukert, Ueber calorimetrische Messungen an Glühlampen. — Elektrische Bogenlampe von Klostermann. — P. Diwisch, Ein Beitrag aus der Geschichte der Elektrizität aus Manuskripten von Dr. J. Friefs. — Ein Wort für die Errichtung eines elektrischen Museums. — Dr. Th. Stanecki, Ueber ein sich depolarisirendes Element. — Prof. F. Exner, Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Gröfse der Moleküle. — Antwerpener Ausstellung.

No. 18. Dr. A. v. Waltenhofen, Ueber die Charakteristik von Deprez und über den Einflufs der Ankerströme auf die Intensität des magnetischen Feldes. — Der telegraphische Typendruck-Apparat von Fr. Ostrogovich, Florenz. — Dr. H. Krüss, Petroleumlampen als Zwischenlichtquelle in der elektrotechnischen Photometrie. — Jos. Hanel, Der »Nachtdienstwecker« für Hughes'sche Typendrucker und Morse-Apparate. — Prof. Dr. R. Lewandowski, Eine neue transportable Chromsäure-Batterie für galvanokaustische Zwecke. — Tommasis gleichzeitige Telegraphie und Telephonie. — Auf welche Weise wären die Unglücksfälle in Kohlenbergwerken zu verhüten? — Wiener Stadtbahn.

***Journal télégraphique.** Berne 1885. 9. Bd.

No. 8. Gattino, Des compensateurs dans les systèmes duplex.

No. 9. Gattino, Système de transmission à courants inverses. — F. Evrard, Note sur les observations des coups de foudre en Belgique.

Proceeding of the London Royal Society. London 1885. 38. Bd.

No. 236. J. H. Poynting, On the connexion between electric current and the electric and magnetic inductions in the surrounding field. — G. Gore, On »transfer-resistance« in electrolytic and voltaic cells. — Th. Andrews, Observations on variations of the electromotive force between metals at high temperatures in fused salts. — W. H. Preece, On a peculiar behaviour of glow-lamps when raised to high incandescence.

No. 237. J. Hopkinson, Magnetisation of iron. — Sh. Bidwell, On the changes produced by magnetisation in the length of rods of iron, steel and nickel. — F. T. Bottomley, On the electric resistance of a new alloy named platinoid. — W. H. Preece, On charging secondary batteries.

***Journal of the Society of Telegraph Engineers and Electricians.** 1885. 14. Bd.

No. 58. J. Farquharson, Ship lighting by glow lamps, embodying results of trial for economy in H. M. S. »Colossus«. — J. N. Shoolbred, Electric lighting at the Forth Bridge works. — W. H. Snell, On the calculation of mains for the distribution of electricity. — Benoit, Construction of copies of the legal ohms. — H. Pellat, Cause of the electrification of clouds.

***The Philosophical Magazine.** 1885. 20. Bd.

No. 124. J. A. Fleming, Problems on the distribution of electric currents in networks of conductors treated by the method of Maxwell. — — J. Hopkinson, On an unnoticed danger in certain apparatus for distribution of electricity. — On the quantity of electrical elementary particles, by E. Budde.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1885. 17. Bd.

No. 404. Electric lighting in Sommersetshire. — The Grévin museum electric lighting. — Telephonic litigation. — Irish's telephonic apparatus. — The electric light in warfare. — W. Moon, The pule of the tongue of a telegraph relay. — The practical calibration of Ampèremeters. — The simultaneous determination of battery constants. — A battery test. — Electric lighting at the inventions exhibition. — Electricity in the royal navy.

No. 405. Electric lighting of a Brazilian ironclad. — Electric lighting of ironworks. — A voltaic cell with a solid electrolyte. — W. Moon, One versus two electricities. — Lightning rods. — The illumination of Temesvar. — Irish's exploder. — An electric organ. — The firmness and density of

Digitized by Google

carbon filaments. — Another telephone transmitter. — The electric light on the Canton River. — Electric lighting in London.

No. 406. The Reiss telephones. — Benj. Rhodes, Electrical transmission from Niagara. — Incandescence lights on arc light circuits. — An electric light show room. — Primary batteries for electric lighting. — New reflecting galvanometers. — The electrical protection of defective cables. — Pell's patent self-locking testing keys. — The electric launch »Volta«. — Electro-magnetic machines for lighthouses. — The cable contest. — Adies' patent steel-toothed belting. — Lighthouses illuminants. — New ampère- and voltmeters.

No. 407. The British Association presidential address. — The New-York electric railway. — A primitive electro-magnetic engine. — National Electric Light Association of America. — Electric street railway in Philadelphia. — J. Hopkinson, On an unnoticed danger in certain apparatus for the distribution of electricity. — H. Michaelis, The manufacture of glow lamps. — Incandescent lamps of american railways. — The Blackpool electric railway. — The efficiency and duration of incandescent lamps. — An instrument for measuring force.

No. 408. The Bessbrook-Newry electric railway. — Lighting by primary batteries. — Sir William Thomson's current measuring apparatus. — The British Association: Dr. W. Stone, On the employment of Mance's method for eliminating the effects of polarisation to determine the resistance of the human body. — Report of committee of electrical standards. — J. T. Bottomley, On cooling of wires in air and in vacuum. W. Swan, An electric safty lamp for miners. Dr. L. Edmunds, Electric lighting and the law.

***The Electrician.** London 1885. 15. Bd.

No. 16. Ol. Heaviside, Electromagnetic induction and its propagation. — The international inventions exhibition (Forbes' non-polar dynamo). — City and guilds of London institute. — History of the incandescent lamp. — Cunyngham's measuring instrument. — Arc lamps coupled parallel with incandescent lamps. — Lighthouse illuminants. — The indian telegraph service.

No. 17. Ol. Heaviside, Electromagnetic induction and its propagation. — Amice, The steam engine indicator. — The new six penny telegram form. — Lighthouse experiments at the South Foreland. — The heart of the english telegraphs. — The life of incandescent lamps. — Prof. J. Trowbrigde, A standard of light. — J. Hopkinson, On an unnoticed danger in certain apparatus for distribution of electricity. — The electric launch »Volta«. — The United Telephone Company.

No. 18. History of incandescent lamps. — The British Association at Aberdeen. — The efficiency and duration of incandescent electric lamps.

No. 19. The Bessbrook and Newry electric tramway. — W. H. Preece, The relative merits of iron and copper wire for telegraph lines. — J. N. Shoolbred, Electric lighting at the Forth bridge works. — Sh. Bidwell, The generation of a voltaic current by a sulphur cell with a solid electrolyte. — Sh. Bidwell, On the sensitiveness to light of selenium and sulphur cells. — Pells' testing key. — The electric light and atmospheric absorption.

Comptes rendus. Paris 1885. 101. Bd.

No. 8. Decharme, Note sur de nouvelles analogies entre les anneaux électrochimiques et les anneaux électrodynamiques.

No. 9. Zenger, Note concernant les perturbations magnétiques et les aurores boréales, comparées avec l'activité solaire et les héliophotographies en 1882.

No. 10. Decharme, Nouvelles analogies entre les anneaux électrochimiques et les anneaux hydrodynamiques obtenus dans des conditions particulières ou anormales.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 17. Bd.

No. 35. P. Marcillac, Une visite à l'observatoire du Vésuve. — W. C. Rechniewsky, Note sur un nouveau modèle de galvanomètre Deprez-d'Arsonval. — J. Bertrand, Organisation de la télégraphie militaire dans les armées européennes. — A. Minet, Étude sur les galvanomètres. — Revue des travaux etc.: Sur la théorie de la machine Gramme, par Mascart. — De la polarisation des récepteurs téléphoniques. — Influence des orages sur les lignes souterraines, par Blavier. — Chronique: Rapport du Jury des sections V et VIII (lampes électriques) à l'exposition internationale d'électricité de Philadelphie. — Les applications de l'électricité aux chemins de fer; Rapport fait à la demande du Congrès des chemin de fer par L. Weifsenbruch.

No. 36. Dr. A. Tobler, De la méthode de M. Mance pour la recherche de défauts dans les câbles et son application à la verification des paratonnerres. — C. Decharme, Nouvelles analogies entre les phénomènes électriques et les effets hydrodynamiques. — G. Richard, Description de quelques appareils téléphoniques récents. — L'Électricité en Amérique: B. Abdank-Abakanowicz, La téléphonie. — Revue des travaux etc.: Appareil destiné à l'étude des intensités lumineuses et chromatiques des couleurs spectrales et de leurs melanges, par Parinaud et J. Duboscq. De la force électromotrice produit par la diffusion dans les courants des marées. Une nouvelle form du pont du Wheatstone, par J. W. Giltay. Influence d'une résistance extérieur sur la résistance intérieur des élements voltaiques, par G Gore. Sur un étalon de force électromotrice. — Chronique: A propos des usines centrales de la Compagnie allemande Edison. Les applications de l'électricité aux chemins de fer etc.

No. 37. Dr. Th. Stein, Le monument de Philippe Reis, l'inventeur du téléphone. — G. Richard, Détails de construction des lampes à incandescents. — Étude sur les galvanomètres, par A. Minet. — Revue des travaux etc.: Sur un electro-calorimètre et sur son application à l'étude des générateurs secondaire Gaulard et Gibbs, par Roiti. — Chronique: Les brevets d'Edison. Les applications de l'électricité aux chemins de fer.

No. 38. B. Marinowitch, Sur un nouveau modèle d'intégraphe, système Napoli et Abdank-Abakanowicz. — W. Cam. Rechniewski, Télégraphie par induction. — C. Decharme, Nouvelles analogies entre les phénomènes électriques et les effets hydrodynamiques. — P. H. Ledeboer, Les piles électriques. — L'électricité en Amérique: Aug. Guerout, La télégraphie. — G. Richard, Nouvelle détermination électrique de l'équivalent mécanique de la chaleur, par A. G. Webster. — Revue des travaux etc.: L'électro-calorimètre comparée aux thermomètre de Riess, par A. Roiti. — Chronique: Note de M. Palmieri sur l'origine de l'électricité atmosphérique. L'induction téléphonique, par A. Dijongh. Sur une nouvelle form de voltmètre. — Les applications de l'électricité aux chemins de fer.

***L'Electricien.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 123. E. Hospitalier, Distribution de l'énergie électrique par les transformateurs système Zipernowsky, Deri & Blathy. — A. Gaiffe, Note sur un étalon de force électromotrice. — Un repondeur téléphonique automatique. — Fils et

Digitized by Google

câbles à l'exposition d'électricité de Vienne en 1883. — La Tamidine.

No. 124. E. Hospitalier, Les machines magneto-électrique et l'arc voltaique des phares. — Extraction de l'or, procédé électrolytique de M. H. R. Cassel. — Un étalon Daniell normal.

No. 125. Détermination simultanée des constantes des piles en débit. — Avertisseur électrique de M. Enright.

No. 126. E. Hospitallier, L'électricité à l'exposition d'Anvers. — N. de Tedesco, Progrès dans l'utilisation des forces naturelles, moteur Vogn. — Enclenchements électriques des appareils de la voie.

No. 127. L. Chenut, L'électricité à l'exposition de Budapest. — L. Lossier, Considerations sur le transport de l'énergie.

No. 128. E. Hospitalier, Sur le rendement thermodynamique des piles thermo-électriques.

***Bulletin International des Téléphones.** Paris 1885. 1. Jahrg.

No. 34. Communications téléphoniques souterraines avec câble Brook à New-York. — L'électricité à l'exposition des inventions de Londres. — Du fonctionnement des accumulateurs. — Bulletin internationale des téléphones.

No. 35. La United Telephone Company. — Le transmission électrique de la force dans les mines.

No. 36. L'Hygiene et la lumière électrique.

No. 37. La lumière électrique dans les moulins.

No. 38. La question du rendement dans les transmission de la force.

No. 39. De la charge des batteries secondaires, par W. H. Preece. — Four électrique cowles pour la préparation des métaux.

***The Electrical World.** New-York 1885. 6. Bd.

No. 7. Prof. Edw. Houston, The electrical determination of the velocity of projectils. — The Weston laboratory at Newark, N. J. — E. M. Avery, Incandescence lights on arc light circuits. — The Carter surgical illuminator. — Electric treatment of hay fever. — A new hydro-metrograph. — The La Rue telegraph key. — New reflecting galvanometers.

No. 8. The Sperry electric light system. — Prof. E. Thomson, A criticism of the Trowbridge report on the triple thermic motor. — Electric railway in Baltimore. — The early days of telegraphy. — National electric light association.

No. 9. C. C. Haskins, »Old-time« Telegraphy. — The Thomson-Houston factory, Lynn, Mass. — A visit to »Callender« works. — The Dorsett underground conduit. — Removal of telephone poles. — Philadelphia incandescent lamp tests. — E. A. Sperry, The best form of dynamo. — Gilman's electrical subway.

No. 10. A new electrical lock. — The Greenfield »Listening« Telephone Exchange system. — The Ide automatic cut-off engine. — The Daft electric motor on the New-York elevated railroad. — Private telephone wires around Boston. — The »Schuyler« electric lighting system.

No. 11. W. J. Jenks, Municipal electric lighting. — Irish's telephonic apparatus. — The Crompton-Burgin apparatus at the London »Inventories«. — National Telephone Exchange Association.

No. 12. The village telephone system. — J. Rodgers, Improvements in conductors. — The Louisville (Ky.) Telephone Exchange. — A new telephone transmitter and relay. — Subterranean wires in Philadelphia. — J. J. Carty, The multiple system of switchboards. — Telephone cables. — Telegraphing without batteries. — The growth of electric lighting.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

33205. G. A. Cassagnes in Paris. Vertheiler für einen elektromagnetischen Empfangstelegraphen. — 25. Februar 1885.

33317. G. de Mestral in Paris. Neuerung an elektrischen Glühlampen. — 20. Dezember 1884.

33346. A. Kreidler jun. in Stuttgart. Flachringmaschine. — 18. Dezember 1884.

33347. H. P. Pratt in Chicago, Illinois, V. St. A. Neuerung an Telephonempfängern. — 20. Januar 1885.

33349. Th. Aurig in Tannenberg bei Geyer und H. Hellinger in Untersachsenfeld bei Schwarzenberg. Federnde Verbindung des Bügels mit den Zuleitungsdrähten an elektrischen Glühlichtlampen. — 19. Februar 1885.

33371. F. Sohl in Gr. Wanzleben bei Magdeburg. Magnetelektrischer Leitungsprüfer für Blitzableiter. — 2. Oktober 1884.

33376. L. Scharnweber in Kiel. Bürstenhalter für elektrische Maschinen. — 15. März 1885.

33410. Th. Wechsler in Neumarkt i. O. in Bayern und L. Rast in Wittenberg. Auslösungsvorrichtung für Nebenkontakte bei elektrischen Bogenlampen. — 10. Februar 1885.

33436. M. Müthel in Berlin. Elektrische Differentiallampe mit gegen einander geneigten Kohlenhaltern, die an Zahnrädern befestigt sind, welche von einer zwischen ihnen liegenden und an dem Eisenkerne der Differentialspule befestigten Zahnstange regiert werden. — 11. November 1884.

33486. G. G. André in Dorking, England. Aufbau und Anordnung der Elektroden in einer galvanischen Batterie. — 17. Oktober 1884.

33490. P. W. Willans in Thames Ditton, England. Regulator für Kraftmaschinen zum Betriebe dynamoelektr. Maschinen. — 24. Februar 1885.

b. Patent-Anmeldungen.

U. 318. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Jaques Ullmann in Paris. Telephon.

J. 1065. Jul. Moeller in Würzburg für Osc. Fred. Jönsson in Stockholm. Regulirungsvorrichtung für elektrische Lampen.

A. 1197. M. M. Rotten in Berlin für R. Alioth & Co. in Basel. Bewickelung einer dynamoelektrischen Maschine.

St. 1232. Carl Pieper in Berlin für Johnston Stephen in Edinburg. Methode, von einer Anzahl Fernsprechenden jeden beliebigen besonders anzurufen.

St. 1372. Derselbe für denselben. Apparat zur kontinuirlichen Transmission von elektrischen Strömen wechselnder Richtung.

C. 1671. Derselbe für Lewis H. Mc. Cullough in Richmond, County of Wayne, Indiana, V. St. A. Stromleitung für Feuer- und Signaltelegraphen.

C. 1672. Derselbe für denselben. Empfangsapparat für Feuer- und Signaltelegraphen.

D. 2207. C. Gronert in Berlin O. für Patrick Bernh. Delany in New-York, V. St. A. Neuerung in der Pantelegraphie.

P. 2330. Carl Pieper in Berlin für Henry Pieper in Lüttich. Elektrischer Umschalter.

P. 2399. Dr. Conrad Pabst in Stettin. Eisenchlorid in Verbindung mit Ammoniak und Ammoniaksalzen als Erregungsflüssigkeit. (Zusatz zum Patent No. 23994.)

Digitized by Google

S. 2803. Gebr. Siemens & Co. in Charlottenburg. Füllung der Glühlampen mit Wasserstoff.

S. 2900. Anatol Siegert in München. Legirung zur Herstellung thermoelektrischer Elemente.

G. 3074. Julius Moeller in Würzburg für Jam. Edw. Henry Gordon in London. Vertheilung elektrischer Ströme bei Beleuchtungsanlagen mit Zentralstationen.

L. 3086. C. Kesseler in Berlin für John Hewston jr. in Mills Seminary Post Office und Louis A. Garnett in San Francisco. Verfahren und Apparate zum Telegraphiren mittels Induktionsströme.

R. 3090. Carl Reiss und Dr. Felix Hecht in Mannheim, Sam. Otto Eisele und Paul Reinhardt in Heuchlingen. Neuerungen an primären Batterien.

R. 3091. Dieselben. Neuerungen an Glühstiftlampen.

L. 3232. Wirth & Co. in Frankfurt a. M. für Ignatus Lucas und Phineas Lawrence in London. Apparat zum Ueberziehen von elektrischen Leitungen mit nicht leitender Masse.

R. 3302. E. M. Reiniger in Erlangen. Neuerungen an Chromsäure-Elementen.

M. 3465. C. Kesseler in Berlin für C. L. R. E. Menges im Haag, Holland. Regulirvorrichtung für elektrische Motoren.

M. 3535. Derselbe für denselben. Anordnung von Kompensationswickelungen zu der Ankerwickelung bei elektrischen Maschinen.

W. 3607. Jul. Walbrecht in Elberfeld. Neuerung an Thermoelementen.

M. 3777. Max Müthel in Berlin. Neuerungen an Zinkkohlenelementen.

H. 4479. Julius Moeller in Würzburg für Wilson Hartnell in Leeds, Peter William Willans in Thames Ditton, und Rookes Evelyn Bell Crompton in London. Neuerungen an Regulatoren zur Regulirung der elektromotorischen Kraft elektrischer Ströme.

H. 4840. C. Kesseler in Berlin für George Maltbey Hathaway in Philadelphia, Pennsylvanien, V. St. A. Drucktelegraph.

H. 5251. Gesellschaft Helios, Aktien-Gesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld und Köln. Klemmvorrichtung für den oberen Kohlenhalter elektrischer Bogenlampen.

H. 5334. Hartmann & Braun in Bockenheim bei Frankfurt a. M. Neuerung an Kontakten von Mikrophonen.

B. 5609. Brydges & Co. in Berlin SW. für Dr. phil. P. Benjamin in New-York. Neuerungen an Sekundärbatterien.

B. 5736. Buss, Sombart & Co. in Magdeburg. Anordnung der unter No. 32919 patentirten Bogenlampe für Parallelschaltung. (Zusatz zum Patent No. 32919.)

B. 5908. C. Kesseler in Berlin SW. für Charles Schank Bradley in Yonkers, New-York, V. St. A. Elektrisch leitendes Material.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 4. **Beleuchtung.**

33211. K. Pollak in Sanok, Galizien. Benzinkerze mit elektrischer Anzündevorrichtung. — 24. März 1885.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

33261. E. M. Bentley in Washington und W. H. Knight in Cleveland. Ohio. Selbstthätige Stromschaltung an elektrischen Eisenbahnen. — 24. September 1884.

Klasse 37. **Hochbau.**

33291. P. Leder in Hirschberg i. Schl. Fangspitze für Blitzableiter. — 6. Mai 1885.

Klasse 60. **Regulatoren für Kraftmaschinen.**

33462. P. W. Willans in Thames Ditton, England. Elektrisch gesteuertes Drosselventil mit Abschlufs bei Unterbrechung des elektrischen Stromes. — 3. Januar 1885.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 14. **Dampfmaschinen.**

M. 3754. Carl Herm. Mohrenberg in Reichenau bei Zittau. Verbindung eines elektrischen Absperrapparates für Dampfmaschinen mit einem Läutewerke.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

B. 5255. Carl Pieper in Berlin für Edw. Manross Bentley in Brooklyn und Walter Harris Knight in Cleveland, Ohio, V. St. A. Schaltung bei elektrischen Eisenbahnen.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

O. 716. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin für Johannes Omholt aus Arendal, Norwegen, z. Zeit in Gösnitz, und die Chemische Fabrik Gösnitz, Böttger & Seidler, in Gösnitz. Verfahren und Apparate zur kontinuirlichen Darstellung der Leichtmetalle mittels Elektrolyse aus den betreffenden feuerflüssigen Halogenverbindungen.

C. 1706. Specht, Ziese & Co. in Hamburg für Eug. H. Cowles und Alfr. H. Cowles in Cleveland, Ohio, V. St. A. Oefen zum Schmelzen von Erzen mittels Elektrizität. (Zusatz zur Patent-Anmeldung C. 1705.)

Klasse 42. **Instrumente.**

K. 4149. Brydges & Co. in Berlin für Fred. Mask. King und John Megson Porter in Leeds, England. Elektrischer Flüssigkeits-Mefsapparat. (Zusatz zum Patent No. 32362.)

Klasse 51. **Musikalische Instrumente.**

Sch. 3505. Berthold Welte in Freiburg, Baden, für Heinrich Schmoele in Freiburg, Baden, und Wilh. Ford Schmoele und Alexis Mols in Antwerpen. Elektropneumatisches Orchestrion.

Klasse 60. **Regulatoren für Kraftmaschinen.**

C. 1666. Elektrotechnische Fabrik in Cannstatt und die Maschinenfabrik Efslingen. Regulirvorrichtung zur Erzielung gleicher Tourenzahl mit selbstthätiger momentaner Ein- und Auslösung bei bestimmter Minimal- und Maximal-Geschwindigkeit.

Klasse 65. **Schiffbau.**

W. 3478. Carl Pieper in Berlin für Jos. Stokes Williams in Riverton, V. St. A. Torpedo, welches durch Elektrizität getrieben und gesteuert wird.

Schlufs der Redaktion am 10. Oktober 1885.

Nachdruck verboten.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. November 1885. Elftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinsversammlung am 27. Oktober 1885.

Vorsitzender:

Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. Foerster.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{2}$ Uhr Abends.

Die Tagesordnung umfafste folgende Gegenstände:

1. Beschlufsfassung über die Deckung der für die Festsitzung des Elektrotechnischen Vereins zu Ehren der Delegirten zur internationalen Telegraphen-Konferenz am 3. September erwachsenen Kosten.
2. Vortrag des Herrn Professors Dr. Rühlmann »Ueber die International Inventions Exhibition in London«.
3. Geschäftliche Mittheilungen.

Der Vorsitzende eröffnete die erste ordentliche Sitzung nach den Ferien, indem er die Anwesenden herzlich willkommen hiefs.

Einwendungen gegen den letzten Sitzungsbericht wurden nicht erhoben. Sechszehn neue Anmeldungen sind eingegangen; das Verzeichnifs derselben liegt zur Einsicht aus.

Zu den in der Mai-Versammlung mitgetheilten Anmeldungen sind Anträge auf Abstimmung nicht gestellt worden. Die Aufnahme der damals angemeldeten Mitglieder ist somit vollzogen.

Der übliche Rückblick auf die Errungenschaften auf dem Gebiete der Elektrotechnik, erwähnenswerthen Ereignisse u. s. w. des verflossenen Jahres wurde auf Anregung des Vorsitzenden von dem Schriftführer Herrn Hennicke in folgender Weise gegeben.

Die Elektrotechnik hat sich im vergangenen Jahre stetig, ohne Hast, aber auch ohne Rast fortentwickelt. Immer weiter hat sich die elektrische Beleuchtung Bahn gebrochen. Da, wo früher die vom Gas erzeugte Wärme den Aufenthalt zu einer Qual machte, wird das elektrische Licht vermöge seiner geringen Wärmeentwickelung als eine wahre Wohlthat begrüfst. Die meisten gröfseren Theater, so die Hoftheater in Berlin, in München, wo die Anlagen von der Deutschen Edison-Gesellschaft ausgeführt sind, in Budapest, Mailand, Neapel u. a. m. sind mit elektrischem Licht ausgerüstet. In Wien hat kürzlich der Magistrat in seiner letzten Sitzung dem Ansuchen der Imperial-Continental-Gas-Association um Genehmigung der Errichtung einer Zentralstation für elektrische Beleuchtung der Hoftheater Folge gegeben. Durch die Zentralstation, welche mit zwölf Hauptdynamomaschinen und vier kleinen Dynamos sammt den zugehörigen Dampfmaschinen und zehn grofsen Dampfkesseln armirt werden soll, werden vorerst die beiden Hoftheater mit etwa 7 000 Glühlampen beleuchtet werden, wovon 4 000 auf die Hofoper und 3 000 auf das neue Burgtheater entfallen. Die fernere Beleuchtung der Hofburg und der Hofmuseen ist in Aussicht genommen. In Eisenbahnzügen und Ozeandampfern wird vielfach schon elektrisches Licht verwendet, und nicht minder hat dasselbe in Privatanlagen, namentlich in den grofsen Industriemittelpunkten, in Hamburg, Bremen, Köln, Leipzig, Dresden, Chemnitz, Crefeld, Barmen, Elberfeld, M.-Gladbach u. s. w. Anklang gefunden.

Auf dem Gebiete der Telegraphie begegnet uns ein nicht minder erfreuliches Bild. Während die internationale Telegraphenkonferenz in den Mauern Berlins tagte, sind auf dem Haupttelegraphenamte interessante Versuche mit dem von dem Franzosen Baudot hergestellten und dessen Namen tragenden mehrfachen Druckapparat angestellt worden, die als durchaus gelungen bezeichnet werden können. — Mit dem Typendrucker Hughes sind nach dem Systeme Teufelhart und nach demjenigen von Grimmert & Canter Gegensprechversuche gemacht worden. Die letztbezeichnete Methode hat sich sehr gut bewährt; von der ersteren steht dasselbe zu erwarten, sobald einige geringfügige Aenderungen an den hier zu Lande verwendeten Apparaten getroffen sein werden.

Der bekannten Firma Felten & Guilleaume ist es gelungen, Kabel anzufertigen, in welchen, wenigstens in den bis jetzt ausschliefslich hergestellten und in Berlin verwendeten Längen von 2 km, die den Verkehr störenden Induktionserscheinungen sich nicht mehr geltend machen. Solche Kabel, die 27 und 52 Adern haben, sind von der deutschen Telegraphen-

Digitized by Google

verwaltung versuchsweise verwendet worden und haben sich gut bewährt, so dafs hierdurch auch dem Stadtfernsprechwesen freiere Bahn geschaffen zu sein scheint.

Was das letztere angeht, so ist zu konstatiren, dafs der Ausbau desselben rüstig fortschreitet, wie die folgenden Zahlen beweisen. Es waren im Reichspostgebiete vorhanden:

	am 1. Okt. 84	am 1. Okt. 85
Städte mit allgemeinen Fernsprechanlagen..	44	92
Fernsprechstellen	7 602	12 897
Fernsprechlinien	1 695 km	2 618 km
Fernsprechleitungen ..	14 188 km	23 638 km.

56 Fernsprechanlagen verbinden benachbarte Städte mit einander, an 10 weiteren Orten sind Fernsprecheinrichtungen im Bau begriffen.

Erwähnenswerth dürfte noch sein, dafs die Anzahl der Fernsprechanstalten auf dem platten Lande von 2 530 im Vorjahre in diesem Jahre auf 2 761 gestiegen ist.

Die Arbeiten der internationalen Telegraphenkonferenz — der sechsten — welche vom 10. August bis 17. September in der Reichshauptstadt getagt hat, sind damit zum Abschlusse gekommen, dafs eine durchgreifende Reform des Tarifwesens angebahnt worden ist. Für ganz Europa sind einheitliche Tarifgrundlagen angenommen worden, durch welche gleichzeitig eine wesentliche Ermäfsigung der Taxen zur Geltung gekommen ist.

In dem aufsereuropäischen Systeme haben verschiedene grofse Kabelgesellschaften bedeutende Zugeständnisse gemacht, so dafs auch die transozeanischen Telegrammgebühren, die bisher in vielen Beziehungen auf Handel und Gewerbe schwer lasteten, eine Herabsetzung erfahren werden.

An Ausstellungen, auf denen die Elektrotechnik eine mehr oder weniger bedeutende Rolle gespielt hat, ist auch in diesem Jahre kein Mangel gewesen. Die von der internationalen Gesellschaft der Elektriker ursprünglich nur als eine Art Familienfest geplante Elektrizitätsausstellung in den Räumen der Sternwarte zu Paris erfreute sich eines solchen Zuspruches, dafs das alte Gebäude seine Gäste bei weitem nicht zu fassen vermochte, so dafs die ursprünglich auf die Dauer von 8 Tagen berechnete Ausstellung dem allgemein geäufserten Wunsche zufolge um 5 Tage, bis einschliefslich den 3. April, verlängert werden mufste. Ueber die Ausstellungsgegenstände ist dem Vereine von Herrn Dr. Goldstein eingehender Bericht erstattet worden.

Ueber die »International Inventions Exhibition« in London, die am 4. Mai in South Kensington in der Absicht eröffnet worden ist, die seit 1862 gemachten Erfindungen vor Augen zu führen, wird Herr Professor Rühlmann im Laufe des Abends so freundlich sein, uns nähere Mittheilungen zu machen.

Auf den weiteren diesjährigen Ausstellungen in Antwerpen, Budapest, Königsberg i. Pr. und Nürnberg ist die Elektrotechnik mindestens mit Kraft- und Arbeitsmaschinen vertreten gewesen, auf der Ausstellung in Görlitz mit den historischen Apparaten des Reichspostmuseums.

Die im Folgenden genannten Mitglieder sind im Laufe dieses Jahres dem Verein durch den Tod entrissen worden:

Obertelegraphensekretär Grundmann in Karlsruhe i. B., Franz Csüros, Königlich ungarischer Telegraphenamtsvorsteher in Neu-Mihaly, Dr. E. Himly, Professor in Wien, Georg Oberer, Vorsteher der Königl. Telegraphenstation zu Lindau, Dr. von Quintus-Icilius, Professor in Hannover, A. Mafsmann in Soden, Bode, Oberstlieutenant à la suite des schlesischen Fufsartillerie-Regiments No. 6, Mitglied der Artillerie-Prüfungskommission in Berlin, von Dobbeler, Telegraphendirektor in Duisburg, Weydanz, Postsekretär in Magdeburg, Nicolaus Rothammer, Königl. Telegraphenoffizial in Reichenhall, H. Bromberger, Postdirektor in Quedlinburg, Biehle, Postsekretär in Braunschweig, E. Rüfenacht in Bleienbach bei Herzogenbuchsee, Kanton Bern, Dr. A. Seebeck, Professor in Berlin, Dr. Baeyer, Generallieutenant z. D. und Präsident des Königl. geodätischen Instituts in Berlin, H. Lamprecht, Oberlehrer am Herzoglichen Franziskaneum zu Zerbst, Dr. Scheuren, Elektrotechniker des Torpedowesens, Dozent der Marine-Akademie in Kiel, Berger, Oberpostrath in Breslau, Eduard Gey, Ober-Telegraphensekretär in Cöln a./Rh., im Ganzen also 19.

Von solchen Männern aufserhalb des Vereins, die sich um die Förderung der wissenschaftlichen Erforschung der Elektrizität oder um ihre technische Anwendung verdient gemacht haben, sind im verflossenen Jahre aus diesem Leben abberufen worden: Robert H. Sabine am 25. Oktober 1884 in dem verhältnifsmäfsig jugendlichen Alter von 47 Jahren. Er ist der bekannte Verfasser des Werkes: »The Electric Telegraph«, Mitarbeiter an dem gemeinsam mit Latimer Clark verfafsten Buche »Electrical Tables and Formulae«, endlich der nach ihm benannten, bei Bestimmung der Kapazität von Kabeln auch seitens der Reichstelegraphen-Verwaltung angewandten Taste, dem sogenannten Entladungsschlüssel. Sabine gehörte den Häusern Siemens Brothers in London bezw. Siemens & Halske in Berlin als Beamter an. Unter seinen während dieser Zeit ausgeführten Arbeiten sind besonders hervorzuheben die an Bord des Schiffes »Firebrand« im Mittelländischen Meere ausgeführten Versuche mit einem von W. Siemens erfundenen Tiefseethermo-

Digitized by Google

meter, ferner die Messungen der Kabel nach Malta und Alexandria, endlich die Theilnahme an der Verlegung des Seekabels von Oran nach Karthagena. Seit 1867 war Sabine, der später mit einer Tochter von Sir Charles Wheatstone sich vermählte, theils selbstständig als Elektriker und technischer Anwalt, theils als Direktor verschiedener elektrotechnischer Privatunternehmungen thätig.

Es starb ferner Fleeming Jenkin, Professor der Ingenieurwissenschaften an der Universität zu Edinburg, Erfinder des unter dem Namen der Telpherage bekannten Verfahrens zur Beförderung von Lasten mittels der Elektrizität. Fleeming Jenkin gehört zu den Bahnbrechern der submarinen Telegraphie. An der Herstellung und Verlegung der Kabel, welche heute Europa und Amerika verbinden, hat er hervorragenden Antheil genommen und ebenso in Gemeinschaft mit W. Thompson an der Vervollkommnung der Instrumente, welche den Betrieb der langen unterseeischen Linien erst ermöglichten. Unter den literarischen Werken Fleeming Jenkins ist das im Jahre 1873 in London erschienene Buch »Electricity and Magnetism« hervorzuheben.

Im Juli d. J. verunglückte bei einer Luftfahrt über den Kanal Gower, der Erfinder des nach ihm benannten, unter Zugrundelegung des Hughes'schen Kontaktsystems, konstruirten Fernsprechers.

Im Weiteren ist der grofsbritannische General-Postmeister Fawcett zu erwähnen, welcher im Jahre 1880 bei der Bildung des Ministeriums Gladstone das Ministerium für Post und Telegraphie erhielt. Mr. Fawcett hat für die Ausbildung des englischen Telegraphenwesens sehr viel gethan und namentlich die Vermehrung der Telegraphenbetriebsstellen des Vereinigten Königreichs sich angelegen sein lassen. Er starb am 6. November 1884 in Folge einer Lungenentzündung nach kurzem Krankenlager im Alter von 52 Jahren.

Am 17. September d. J. endlich starb in Oakwood (England) John Muirhead, 78 Jahre alt. Als Beamter der 1846 gegründeten Electric Telegraph Company hat er sich besonders um den Telegraphenlinienbau hervorragende Verdienste erworben, ferner war er es, der die pneumatische Uebermittelung der Telegramme von den verschiedenen Telegraphenbetriebsstellen Londons zur Zentralstation einrichtete und ausbildete. Er gründete im Verein mit den Herren W. M. Warden und Latimer Clark, die jetzt unter dem Namen »Latimer Clark, Muirhead & Co.« bestehende Firma und erfand die nach ihm benannte »Muirhead-Batterie«.

Der Vorsitzende fordert die Anwesenden auf, zum ehrenden Gedächtnifs der Verstorbenen sich von ihren Sitzen zu erheben. — (Geschieht.)

Folgende Werke sind geschenkweise eingegangen:

1. Von Seiten des Rektors und Senats der technischen Hochschule: ein Katalog der Bibliothek der Königlich technischen Hochschule zu Berlin.
2. Notiz über eine Influenzmaschine einfachster Form von Julius Elster und Hans Geitel.
3. Unipolare Leitung erhitzter Gase, von den vorigen Verfassern.
4. Beiträge zur Erklärung der terrestrischen und kosmischen Erscheinungen von Johann Unterweger, eine Abhandlung, die in den Schriften der Wiener Akademie der Wissenschaften erschienen ist, und über welche ein näherer Bericht vorbehalten wird.

Endlich wird mitgetheilt, dafs der Vorstand des Vereins für Feuerbestattung in Gotha sich an den Elektrotechnischen Verein mit der Bitte gewandt hat, eine an den Reichstag gerichtete Petition um Einführung der fakultativen Feuerbestattung den Mitgliedern des Vereins zur Unterzeichnung zugänglich zu machen.

Hierauf wendet sich der Vorsitzende zu Punkt 1 der Tagesordnung: »Beschlufsfassung über die Deckung der für die Festsitzung des Elektrotechnischen Vereins zu Ehren der Delegirten zur internationalen Telegraphen-Konferenz am 3. September erwachsenen Kosten«, den er mit folgenden Worten einführt:

»Die erste Anregung zur Abhaltung einer derartigen Festsitzung ist, wie Sie sich erinnern werden, in der letzten ordentlichen Sitzung vom 19. Mai von dem Herrn Ehrenpräsidenten gegeben worden.

Hierauf unmittelbar eine Diskussion und eine Beschlufsfassung folgen zu lassen, verbot sich durch die Statuten.

Die demnächstige Einberufung einer aufserordentlichen Vereinsversammlung zur Berathung und Entscheidung über die Angelegenheit war nicht rathsam, bevor nicht nähere Vorschläge in Betreff der Besonderheiten der ganzen Veranstaltung und ihrer Kosten unterbreitet werden konnten.

Je weiter indessen die bezüglichen Vorbereitungen, welche alsbald von dem Vorstande in einmüthigstem Zusammenwirken mit dem Ausschufs eingeleitet wurden, sich in den Sommer hinein erstreckten, desto unwahrscheinlicher wurde das Zustandekommen einer genügend vollzähligen aufserordentlichen Vereinsversammlung.

Es leuchtet aber ein, dafs es dem Vorstande widerstreben mufste, eventuell eine Beschlufsfassung dieser Art mit einer sehr kleinen Minderheit von Vereinsmitgliedern herbeizuführen, und dafs es für würdiger gehalten werden mufste, unter diesen Umständen die Verantwortung für eine geeignete Vertretung des Vereins bei dem in Rede stehenden Anlasse von Seiten des Vor-

Digitized by Google

standes zu übernehmen, um so mehr, als sich voraussichtlich über die Kostenfrage längere Zeit im Voraus nur sehr unsichere Aufstellungen machen liefsen, und als andererseits Vorstand und Ausschufs auf die prinzipielle Zustimmung des Vereins zu der ganzen Veranstaltung vollkommen vertrauen zu dürfen glaubten. Um jedoch der Deckung der Kosten unter allen Umständen sicher zu sein, hat der Vorstand vor der Veranstaltung der Festsitzung durch eine Umfrage bei zahlreichen in Berlin wohnhaften Mitgliedern die Gewähr ihrer Zustimmung und einer so weit gehenden persönlichen Opferwilligkeit erlangt, dafs die heutige Vereinsversammlung sich in keinerlei Art von Zwangslage befindet, sondern völlig frei darüber entscheiden kann, ob nach Lage der Vereinsfinanzen und nach anderen Gesichtspunkten die Kosten der Festsitzung aus Vereinsmitteln zu bestreiten sind oder nicht.

Bevor ich die zahlenmäfsigen Grundlagen für diese Entscheidung erörtere, gestatten Sie mir nur noch die Bemerkung, dafs alle Mitglieder des Vereins — mit ganz vereinzelten Ausnahmen, die offenbar durch Mifsverständnisse und sonstige Zufälle, auch vielleicht durch ungenaue Adressen im Mitglieder-Verzeichnifs, worauf ich später zurückkommen werde, verschuldet sind — zur Festsitzung so zeitig als möglich eingeladen worden sind, und dafs auch eine namhafte Anzahl von aufserhalb Berlins wohnenden Mitgliedern diesem Rufe, sowie der Einladung zur Betheiligung an unserer Ausstellung gefolgt sind.

Zunächst ist durch die mit der Festsitzung verbundene Ausstellung und ihre Dekoration, sowie durch die sonstigen technischen und dekorativen Veranstaltungen ein Kostenbetrag von rund 1200 Mark erwachsen. Dieser ist indessen aus öffentlichen Mitteln durch eine Bewilligung gedeckt worden, welche dem Verein als Beihülfe für diese Veranstaltungen unter dem 6. Juli durch den Herrn Staatssekretär Dr. von Stephan in Verbindung mit einigen anderen Bewilligungen für gemeinnützige wissenschaftlich-technische Bethätigungen, worüber ich weiterhin Mittheilung zu machen habe, zur Verfügung gestellt worden ist.

Die ferneren durch die Festsitzung entstandenen Kosten bestehen aus zwei Haupttheilen:

1. Für die Bewirthung von 350 bis 400 Theilnehmern rund .	4 500 Mark.
2. Für Aufsichtspersonal, Hülfsleistungen und solche Gratifikationen, wie sie durch die höchst entgegenkommenden, kostenlosen Darbietungen der Lokalitäten und der Musik bedingt wurden, rund	500 -
Zusammen . . .	5 000 Mark.

Zur Deckung dieser Kosten ist zunächst ein dem Vereine zur Verfügung stehender Betrag in Höhe von 880 Mark vorhanden, denn der Verein hat in der Jahressitzung vom 27. Januar d. J. kraft des von ihm genehmigten Budgets einen Betrag von 2 000 Mark für Förderung fachwissenschaftlicher Untersuchungen und für sonstige unvorhergesehene Ausgaben bewilligt, wovon für das laufende Jahr nur 1 120 Mark in Anspruch genommen wurden, da die übrigen auf dieses Kapitel fallenden wissenschaftlichen Ausgaben aus den soeben erwähnten Bewilligungen für gemeinnützige wissenschaftlich-technische Untersuchungen bestreitbar sein werden.

Es handelt sich also noch um die Frage, ob der sehr erhebliche Restbetrag von 4 120 Mark aus Vereinsmitteln bestritten werden soll oder nicht.

Das hierzu eventuell in Anspruch zu nehmende Vereinsvermögen wird gegen Ende des laufenden Jahres zwischen 9000 und 10000 Mark betragen. Dasselbe würde durch eine Uebernahme des genannten Kostenbetrages auf 5 000 bis 6 000 Mark vermindert werden.

Sie werden nun lediglich zu erwägen haben, ob die Pflicht gegen das Allgemeine, welche der Verein durch die ganze Veranstaltung zu erfüllen hatte, und die Gesammtheit der dabei in Frage kommenden Gesichtspunkte und Interessen unter den dargelegten Umständen die Ausgabe rechtfertigen oder nicht.

Darüber darf ich wohl des allgemeinen Einverständnisses sicher sein, dafs eine Debatte oder eine Erörterung von weiteren Einzelheiten in dieser Angelegenheit aus allgemeinen Gründen unbedingt vermieden werden sollte. Um indessen der Form zu genügen, frage ich hiermit, ob Jemand, vielleicht um irgend eine weitere Erläuterung herbeizuführen, das Wort zu ergreifen wünscht. — (Es meldet sich Niemand).

Da Niemand das Wort verlangt, bitte ich diejenigen Herren Mitglieder, welche für die Uebernahme des vorerwähnten Kostenbetrages auf die Vereinskasse sind, sich zu erheben. — (Geschieht).

Ich konstatire, dafs die anwesenden Mitglieder fast einstimmig für die Uebernahme der spezifizirten Kosten auf das Vereinsvermögen gestimmt haben.

Hiernach erlaube ich mir, Ihnen zwei unter meiner Adresse eingegangene Schreiben Sr. Exzellenz des Herrn Staatssekretärs Dr. von Stephan vom 17. August und vom 21. September d. J. vorzutragen, welche sich auf die Bethätigungen des Elektrotechnischen Vereins gegenüber der internationalen Telegraphen-Konferenz beziehen.

Digitized by Google

Berlin W., 17. August 1885.

Euer Hochwohlgeboren bestätige ich ergebenst den Empfang von hundert Abdrücken des August-Heftes der Vereinszeitschrift.

Dem im gefälligen Schreiben vom 11. ausgesprochenen Wunsche gemäfs sind die bezeichneten Druckschriften zur Vertheilung unter die Mitglieder der Internationalen Telegraphen-Conferenz gebracht worden. Euer Hochwohlgeboren beehre ich mich Namens der Versammlung den Dank derselben hiermit auszusprechen.

Der Präsident der Internationalen Telegraphen-Conferenz, Staatssecretair des Reichs-Postamts
v. Stephan.

Berlin W., 21. September 1885.

Nachdem der Schlufs der Internationalen Telegraphen-Conferenz stattgefunden hat, ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Elektrotechnischen Vereine meinen verbindlichsten Dank für die liebenswürdige und erfolgreiche Unterstützung auszusprechen, welche Wohlderselbe mir bei Erfüllung der Pflichten der Gastfreundschaft gegen die Delegirten der Regierungen und die Repräsentanten der Kabelgesellschaften hat angedeihen lassen und die wesentlich dazu beigetragen hat, die angenehmen Eindrücke zu erhöhen, welche die fremden Gäste sichtlich mit in ihre Heimath genommen haben.

v. Stephan.

Endlich habe ich, in Vervollständigung der vorher gemachten Mittheilungen, hinsichtlich der von Seiten des Herrn Staatssekretärs durch Zuwendung finanzieller Beihülfe zu den Kosten gewisser wissenschaftlich-technischer Bethätigungen unserm Verein bereiteten Förderung des Näheren zu berichten, dafs aufser dem bereits erwähnten Zuschufs von 1200 Mark, welcher die Kosten unserer mit der Festsitzung verbundenen Ausstellung u. s. w. gedeckt hat, dem Verein aus Mitteln des Reichs-Etats, welche für wissenschaftlich-technische Arbeiten auf dem betreffenden Gebiete verfügbar sind, 1000 Mark zur Förderung der Erdstrom-Untersuchungen und 1800 Mark für die Untersuchungen, betreffend Blitzgefahr und Blitzableitung, unter dem 6. Juli d. J. zur Verfügung gestellt worden sind.

Der Vorstand hat Sr. Exzellenz hierfür bereits im Namen des Vereins den wärmsten und ehrerbietigsten Dank ausgesprochen, und glaubt hierzu der lebhaften Zustimmung der Herren Mitglieder sicher zu sein.«

Es folgte der angekündigte Vortrag des Herrn Professors Dr. Rühlmann über die International Inventions Exhibition in London, der seiner Zeit in der Zeitschrift veröffentlicht werden wird.

Nachdem seitens einiger Anwesenden an den Vortrag noch einige Bemerkungen geknüpft worden waren, theilte der Vorsitzende mit, dafs von vielen Mitgliedern verabsäumt worden sei und immer noch verabsäumt werde, von Veränderungen in ihren Personalien, Titulaturen und Adressen den Verein in Kenntnifs zu setzen. Es liegt im Interesse einer prompten Geschäftsführung, dafs derartige Mittheilungen rechtzeitig und möglichst vollständig entweder dem Vorstande des Vereins oder dem Verleger der Vereins-Zeitschrift gemacht werden, damit die von Zeit zu Zeit veröffentlichten Mitglieder-Verzeichnisse richtig gehalten werden können.

Schlufs der Sitzung gegen 10 Uhr.

Nächste Sitzung Dienstag, den 24. November.

Foerster,
Vorsitzender.

Hennicke,
Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnifs.

A. Anmeldungen aus Berlin.

417. Hugo Hoppe, Ingenieur.
418. H. Schomburg & Söhne, Porzellan-Manufaktur für Telegraphenbedarf.

B. Anmeldungen von aufserhalb.

1793. Landesdirektorat der Provinz Schleswig-Holstein, vertreten durch Betriebs-Inspektor Rohde, Kiel.
1794. Johann Unterweger, Landes-Bürgerschullehrer, Judenburg (Steiermark).

III.

Bericht über die vom Elektrotechnischen Vereine zu Ehren der internationalen Telegraphen-Konferenz am 3. September veranstaltete Ausstellung.

Von Dr. B. Weinstein.

(Fortsetzung und Schlufs von S. 413.)

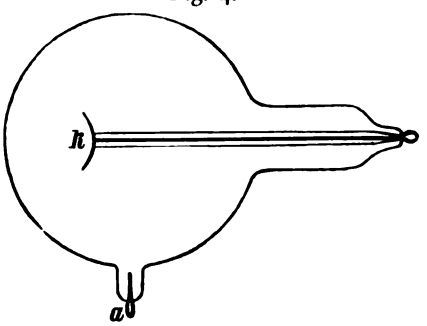
In besonderer Weise hat sich Dr. Goldstein an der Ausstellung betheiligt; er hat einige der merkwürdigsten elektrischen Entladungserscheinungen zur Schau gebracht, indem er diese Erscheinungen den Versammelten durch Experimente vorführte. Es handelte sich dabei um zwei für die innere Natur der Elektrizität wichtige Fragen. Einmal sollten die Eigenschaften der durch Crookes, wenn auch

Digitized by Google

nicht zuerst gefundenen, doch zuerst popularisirten strahlenden Entladung in stark evakuirten Räumen dargelegt und untersucht werden, und dann sollte gezeigt werden, dafs die Eigenschaft, welche das Kathodenlicht in Geifsler'schen Röhren so scharf von dem sonstigen leuchtenden Theile der Entladung, dem positiven Lichte, nach Plücker und Hittorf unterscheiden, in Wahrheit durch geeignete Vorrichtungen, indem man nämlich diese Entladung zwingt, durch Engpässe zu gehen, sich an jeder Stelle der Entladung hervorrufen lassen.

Zum ersten Punkte hatte Crookes behauptet, dafs in der strahlenden Entladung, die immer von der negativen Elektrode, der Kathode, ausgeht und unabhängig von der Lage der positiven Elektrode stets denselben Weg nimmt, die Strahlen die Kathodenfläche senkrecht verlassen und geradlinig weitergehen. Wenn die Begrenzung des evakuirten Raumes aus deutschem Glase besteht, erregen die Kathodenstrahlen

Fig. 4.



bei ihrem Auftreffen auf dieselbe das prachtvolle Phosphoreszenzlicht; ist nun die Crookes'sche Behauptung richtig, so mufs dieses Phosphoreszenzlicht dieselben Umrisse haben wie die Kathode, z. B. eine kreisförmige Kathode mufs kreisförmig begrenztes Phosphoreszenzlicht erregen. Herr Dr. Goldstein zeigte durch eine Reihe von Experimenten, dafs das nicht der Fall ist. Er führte eine Anzahl von evakuirten Kugeln vor, in denen die Elektroden die Anordnung hatten, wie sie in Fig. 4 versinnbildlicht ist; *k* ist die Kathode, zu der ein Platindraht führt, der seiner ganzen Länge nach in einer Glasröhre eingeschmolzen ist, *a* die Anode, die auch jede sonstige Lage annehmen darf. Zur Hervorbringung der Entladung diente ein Ruhmkorff'scher Induktor. Die folgenden Zeichnungen versinnbildlichen einige der von ihm hervorgerufenen Erscheinungen.

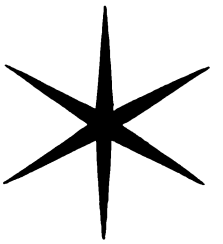
Fig. 5 stellt die Form des Phosphoreszenzlichtes dar, wenn die Anode ein reguläres Sechseck bildete; nach Crookes hätte diese Form wieder ein Sechseck sein müssen, sie bildet aber einen regulären Stern. Bei etwas gesteigerter Dichte wird der Stern schärfer, in einer zweiten Kugel hatte er die Form Fig. 6. Die Ecken des Sterns entsprechen den Mitten der Seiten der Kathode.

Fig. 7 stellt die von Dr. Goldstein gezeigte Form des Phosphoreszenzlichtes dar, wenn die Kathode aus einem in Form eines Fünfecks gebogenen Drahte bestand; hier hätte man nach Crookes ein Linien-Fünfeck erwarten müssen.

Ein anderer interessanter Versuch bestand in der Abbildung einer Münze im Phosphoreszenzlichte, wenn als Kathode eine Münze benutzt wurde; es sollte dadurch demonstrirt werden, dafs, wenn die Verdünnung eine verhältnifsmäfsig geringe ist, bei Kathodenflächen, die ein

Fig. 5.

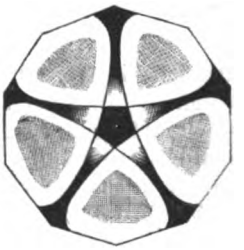
Fig. 6.



Relief zeigen, den Erhöhungen Maxima, den Vertiefungen Minima im Phosphoreszenzlicht entsprechen.

Noch bedeutsamer vielleicht für die Theorie der Elektrizität war die zweite Reihe von Experimenten; denn wenn sich herausstellt, dafs Eigenschaften, die man früher als für das

Fig. 7.



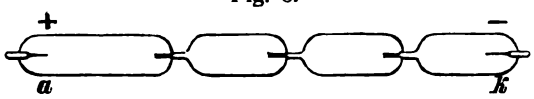
Kathodenlicht ganz besonders kennzeichnend erachtete, auch der übrigen Entladung zukommen bezw. in ihr durch mechanische Mittel hervorgebracht werden können, dann schwindet jede Nothwendigkeit, das Kathodenlicht als von dem positiven Lichte der Geifsler'schen Röhre grundsätzlich verschieden anzusehen und damit eine Hauptstütze für die Annahme zweier diskreten Elektrizitätsarten.

Dr. Goldstein zeigte durch Versuche, dafs man an jeder Stelle einer Geifsler'schen Röhre, wenn man daselbst Verengungen, die nach der Anode gerichtet sind, hervorbringt, negatives Licht, gewissermafsen einen zweiten negativen Pol — er bezeichnet ihn als sekundären negativen Pol — hervorrufen kann. Eine der von ihm vorgeführten Röhren hatte die in Fig. 8 gezeichnete Form, sie war aus 4 Röhren zusammen-

Digitized by Google

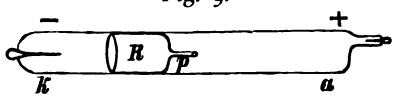
gesetzt, die mit einander durch enge Röhrchen kommunizirten. Machte man *k* zur Kathode, *a* zur Anode, so bildeten sich an den Mündungen der Röhrchen sekundäre Kathoden. Dort zeigte das Licht alle Eigenschaften, die sonst nur dem Kathodenlichte zukommen, und nicht hervortreten, wenn die Röhrchen fehlen und die Röhre überall gleich weit ist. Unter Anderem hat das Kathodenlicht nach Plücker und Hittorf die Eigenschaft, in die Nähe eines Magnetes gebracht, sich zu starken Kurven zu krümmen, die genau die Form der an der betreffenden Stelle verlaufenden magnetischen Kraftlinien haben, also z. B. bei einem Hufeisenmagnete in gewisser Lage Bogen zu bilden, die sich vom Süd- zum Nordpole hinüberspannen. Ganz dieselbe Eigenschaft hatte aber auch das Licht an den sekundären Kathoden; verhielte sich nämlich an den sekundären Kathoden das Licht wie in den weiten Theilen der Röhre, das positive Licht, so hätte es sich unter dem

Fig. 8.



Einflusse des Magnetes so einstellen müssen wie ein elektrischer Leiter von genügender Biegsamkeit, also senkrecht zu den Kraftlinien; es stellte sich aber gerade in Richtung der Kraftlinien ganz so wie das eigentliche Kathodenlicht.

Fig. 9.



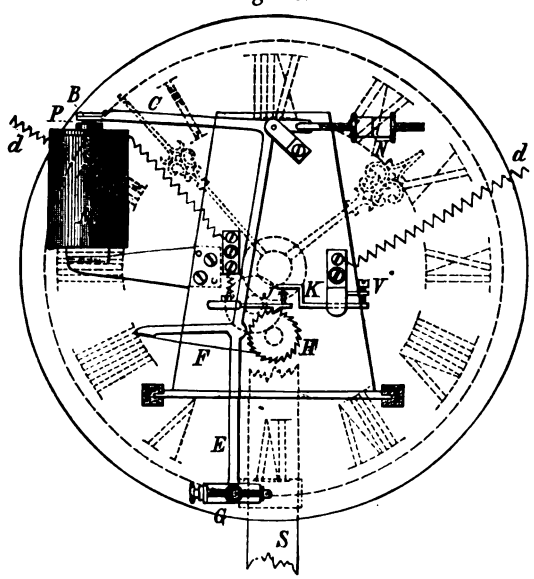
Wenn man ferner die Kathode in einer Geifsler'schen Röhre beweglich macht und sie zur Anode hinschiebt, so weicht das positive Licht und mit ihm alle es durchsetzenden bekannten dunklen Räume nach der Anode zurück, so dafs die einzelnen Schichten dieses Lichtes sich der Anode in demselben Mafse nähern wie die Kathode; schiebt man die Kathode von der Anode fort, so wandern ihr die Schichten nach. Dieselbe Erscheinung zeigten die sekundären Kathoden. Dr. Goldstein hatte in eine Röhre ein nur wenig engeres Rohrstück *R*, Fig. 9, hineingesteckt, welches in ein feines Röhrchen *p*, das seine Mündung der Anode *a* zukehrte, ausgezogen war; als er dieses Rohrstück zur Anode *a* hinschob, gingen alle Schichten mit zur Anode, als er sie von jener fortbewegte, folgten ihr die sämmtlichen Schichten. Kehrte er die Stromrichtung um, so stand das enge Röhrchen nicht mehr einer Anode, sondern einer Kathode gegenüber, und dann blieben auch die Schichten stehen, er mochte das Rohrstück schieben wie er wollte. Dr. Goldstein hat diese Versuche mannigfach abgeändert, um keinen Zweifel an der Richtigkeit dieser Thatsachen bestehen zu lassen.

Zur wissenschaftlichen Abtheilung ist noch die Ausstellung der Verlagsbuchhandlung J. Springer zu rechnen, die eine stattliche Reihe von in ihrem eigenen Verlag auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre und der Elektrotechnik erschienenen Werken und Schriften zur Schau brachte; auch unsere Zeitschrift war in allen ihren Jahrgängen vertreten.

Die Buchhandlung von Seydel hatte die literarischen Erscheinungen der letzten Zeit besonders berücksichtigt; es war u. A. der eben erschienene Schlufsband des grofsen Wiedemann'schen Werkes über Elektrizität ausgelegt.

Die zweite eigentlich elektrotechnische Abtheilung der Ausstellung hat, wie das alphabetische Verzeichnifs auf S. 409, auf das hin-

Fig. 10.



sichtlich der Wohnorte und Thätigkeitsgebiete der Aussteller verwiesen wird, erkennen läfst, eine verhältnifsmäfsig starke Betheiligung gefunden. Abgesehen von der Elektrolyse sind fast alle Zweige der Elektrotechnik vertreten gewesen, und von den elektrischen Maschinen, die in der gewöhnlichen Betriebsgröfse nicht hätten ausgestellt werden können, wurden wenigstens solche für den Hausbedarf oder zu Demonstrationszwecken zur Schau gebracht.

Dr. Aron hat eine neue, durch Elektromagnetismus getriebene Uhr ausgestellt. Die Pendelstange *S*, Fig. 10, hebt an ihrem oberen Ende einen Winkelhebel *C E*. Der horizontale Arm *C* des Hebels trägt einen quer gestellten Anker *B*, unter dem ein Elektromagnet *M* aufgestellt ist, und auf der Gegenseite ein äquilibrirendes Gewicht *N*. Der vertikale Arm *E* trägt eine horizontale Stofsfeder *F*, die in die Zähne eines Stell- und Sperrrädchens *H* ein-

Digitized by Google

greift, und unten einen horizontalen und verstellbaren Stift *G*. Ueber dem Rädchen *H* ist ein Sperrhaken *J*, der gleichfalls als Kontaktfeder wirkt, angebracht, und mit einem Zahn in dieses Rädchen eingreift. Durch einen verticalen, von der oberen Fläche ausgehenden Stift stöfst *J*, wenn sein Zahn gerade auf einem Zahne des Stellrädchens aufruht, gegen einen zweiten Kontakthebel *K*. Die Leitung *d*, *d* geht von der Batterie einerseits zum Kontakthebel *K*, andererseits zum Elektromagnet und durch diesen zum Kontakthebel *J*. Befindet sich das Pendel in der vertikalen Lage, so greift der Zahn von *J* in eine Lücke des Stellrädchens *H* ein, der Stift berührt den Kontakthebel *K* nicht, der Elektromagnet ist also unwirksam; geht dann das Pendel nach links, so hebt es den Hebel *C* und mit ihm den Anker; bei der Rückkehr fällt dieser Hebel, die Stofsfeder schlägt gegen das Stellrädchen und dreht dieses um einen Zahn weiter. Dadurch wird der Zahn des Sperrhakens *J* emporgehoben, der Kontakt mit dem Kontakthebel *K* geschlossen und so der Elektromagnet erregt. Dieser zieht den Anker heftig an und der vertikale Arm des Hebels *C* ertheilt dem Pendel mit dem Stift einen Stofs, der diesem die Kraft giebt, noch weiter nach rechts zu schwingen. Um guten Kontakt zu sichern, ist der Kontaktpunkt ein wenig aus der Verbindungslinie der Drehpunkte von *J* und *K* gestellt, so dafs dadurch ein Schleifkontakt entsteht. Eine zweite Feinheit hat der Erfinder an der Wickelung des Elektromagnetes angebracht. Um die zufolge der Selbstinduktion der Wickelung beim Oeffnen und Schliefsen des Stromes überspringenden, die Kontaktstellen ruinirenden Funken zu beseitigen, legt Aron zwischen die einzelnen Lagen der Wickelung Stanniolstreifen. Zum Nachweise der dadurch erzielten Vortheile hat derselbe zwei Kontakte ausgestellt, welche an seiner Uhr benutzt worden waren, der eine, als die Wickelung noch ohne zwischengelegte Stanniolstreifen war, der andere, als die Stanniolstreifen schon mitgewickelt waren. Jener hatte nur 3 Tage gedient, dieser dagegen 3 Monate, trotzdem hatte jener schon deutliche Gruben, dieser schien noch ganz unversehrt. Das zum Erregen des Magnetes dienende Element ist ein Trockenelement, welches nach Versuchen, die bei kurzem Schlufs angestellt sind, bei langem Schlufs — und in solchem kommt es ja zur Anwendung — viele Jahre soll ausdauern können. Die Beschickung dieses Elementes will der Erfinder bei einer anderen Gelegenheit angeben.

Zwar nicht von Herrn Dr. Aron, sondern von dem Ober-Ingenieur der Berliner Elektrischen Beleuchtungs-Aktien-Gesellschaft, Herrn J. Zacharias ausgestellt, befanden sich noch ein Aron'scher Voltstundenzähler bis 2 000 Volt und ein Ampèrestundenzähler bis zu 200 Ampère. Beschrieben sind diese Zähler in dem Dezemberhefte 1884; beide Zähler sind im Ausstellungspark schon in Thätigkeit, und wie mir Herr Dr. Aron mittheilt, wird sein Zähler von den Städtischen Elektrizitätswerken für Messung des Verbrauchs bei den Abonnenten benutzt, »nachdem ihnen nach sorgfältiger Prüfung von Seiten des hiesigen Magistrats gestattet worden war, den Edisonmesser oder diesen Zähler in Anwendung zu bringen«. Die Städtischen Elektrizitätswerke haben denn auch einen solchen Zähler für 25 Ampère mit ausgestellt.

J. Berliner in Hannover hat zwei Exemplare seines neuesten Mikrophons ausgestellt, das sich von den älteren (vgl. 1881, S. 218; 1882, S. 361; 1883, S. 312) im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dafs zur Sicherung des Kontaktes nicht ein, sondern drei Kontakthebel vorhanden sind, welche sich gegen drei an der inneren Seite der aus einer dünnen Hartgummiplatte bestehenden Membran befestigte Kohlenknöpfe anlehnen. Eine Nachregulirung hat nicht stattzufinden. Es sind in jüngster Zeit vom Reichs-Postamt eingehende Versuche mit diesem Apparat auf der Linie Berlin — Magdeburg angestellt worden, die Verständigung war »tadellos«; Näheres über ihn folgt an anderer Stelle.

Von Basse & Selve, deren Produkte auf der Antwerpener Ausstellung die goldene Medaille errungen haben, wurden aus ihrer Zieherei verschiedene Drahtsorten zur Schau gebracht. Zunächst ein Ring Draht aus reinstem Kupfer in einer Ader von 165 kg Gewicht. Die Leitungsfähigkeit soll 58 (Quecksilber = 1) betragen, die Festigkeit 29 kg auf 1 qmm, doch stellt die Firma für Telegraphenzwecke auch Drähte her, die bei einer Leitungsfähigkeit von 57 eine Festigkeit von 45 und eine Ausdehnung von nur 0,66 % besitzen.

Der ausgestellte 2 mm starke, zu Telegraphenleitungen zu verwendende Bronzedraht soll eine Leitungsfähigkeit von 23 und eine Festigkeit von 74 und dabei eine nur ganz geringfügige (0,25 %) Ausdehnung zeigen. Zur Vergleichung führt die Firma an, dafs Weiller'scher Siliziumbronzedraht bei derselben Festigkeit nur 19 zur Leitungsfähigkeit hat. Wenn der Draht geglüht ist, hat er immer noch 35 kg Festigkeit, aber 36 % Ausdehnung, der Weiller'sche zeigt unter denselben Umständen nur 28 kg Festigkeit und 29 % Ausdehnung. [1])

Zuletzt sei noch eine Probe des Patent-Nickeldrahtes von 1 mm Stärke erwähnt. Die Nickellegirung zu diesem Drahte soll an Festigkeit den Stahl noch ein wenig übertreffen und sich kalt wie warm bearbeiten lassen.

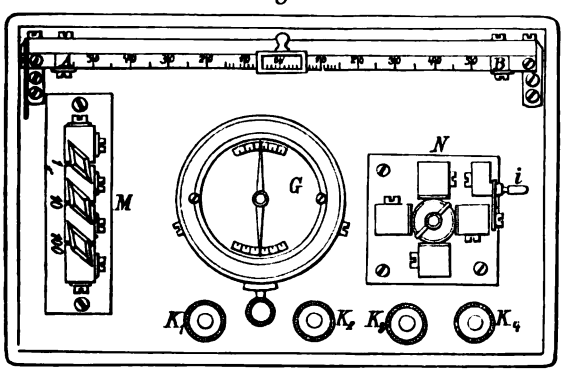
[1]) Vgl. jedoch auch 1884, S. 400; 1885, S. 114 und 252.

Digitized by Google

Von Brunn war zunächst ein eigenthümlich konstruirtes Galvanometer unter dem Namen »Proportionalgalvanometer« ausgestellt. Dasselbe soll vornehmlich zu Widerstandsmessungen dienen, das »proportional« bezieht sich aber nicht auf die Ablenkungswinkel, sondern auf die zu diesen Ablenkungswinkeln gehörigen Abschnitte einer einen rechten Winkel umspannenden Sehne. Das Galvanometer hat vorwiegend praktisches Interesse; will man es mit Fernrohr und Skala beobachten, so kann man Rechnungen nicht umgehen.

Sein Prinzip ist sehr schön durchdacht und von Dr. R. Ulbricht, dem Urheber desselben, im Centralblatt für Elektrotechnik, 1883, S. 421 ff., dargelegt und auch in unserer Zeitschrift (1883, S. 348; 1884, S. 43) besprochen worden. Das Gerüst des Instrumentes ist das eines gewöhnlichen Siemens'schen Galvanometers, die beiden Rollen sind aber nicht parallel, sondern im rechten Winkel und so gestellt, dafs der

Fig. 11.



Kreuzungspunkt ihrer Axen in die Drehungsaxe der Magnetnadel fällt. Jede Rolle hat zwei Wickelungen; diese bilden, wie beim Differentialgalvanometer, zwei Stromkreise, aber jede Rolle gehört beiden Kreisen zugleich an.

Die Widerstände der einzelnen Wickelungen der Rollen sind so abgeglichen, dafs die Magnetnadel für einen kleinsten Widerstand auf 0°, für einen gröfsten auf 90°, für einen mittleren auf 45° zeigt.

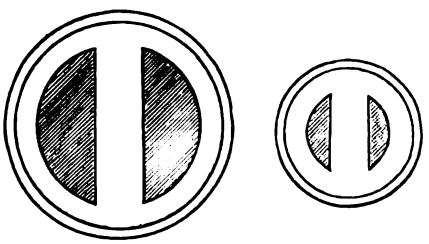
Ein Hauptvortheil des Instrumentes besteht darin, dafs man dasselbe nach den Grenzen, innerhalb deren es zu Widerstandsmessungen verwendet werden soll, einrichten kann. Je kleiner das Intervall zwischen dem gröfsten und kleinsten der Widerstände ist, die man mit dem Instrumente noch messen will, um so empfindlicher ist natürlich das Instrument, also wird man bei der Wickelung der Rollen den kleinsten zu berücksichtigenden Widerstand nicht kleiner, den gröfsten nicht gröfser als die Widerstände wählen, die in dem betreffenden Betriebe vorkommen. Bei dem Gebrauche hat man zu beachten, dafs die Magnetnadel allein den Kraftwirkungen des Stromes unterliegen darf; man mufs die Wirkung des Erdmagnetismus ausschliefsen, und das geschieht, indem man nach einer Ablenkung der Nadel dieselbe in den Meridian zurückführt. Zu dem Behufe ist das Instrument um einen Konus drehbar gemacht.

Ein zweiter von derselben Firma ausgestellter Apparat bestand in einer zwischen 0,1 und 1 500 S. E. verwendbaren Mefsbrücke, die speziell zur Untersuchung von Blitzableitern konstruirt ist. Ihre sehr einfache Einrichtung erhellt unmittelbar aus Fig. 11.

Die Ausstellung der Deutschen Edison-Gesellschaft bezog sich auf deren Beleuchtungsanlagen; ein Theil der zur Schau gebrachten Gegenstände ist von dem Direktor der Gesellschaft Herrn v. Miller auf S. 325 ff. schon besprochen worden.

Grofse Wandtafeln brachten Pläne der elektrischen Zentralstationen in der Markgrafen- und Friedrichstrafse zu Berlin mit Einzelheiten der Schaltvorrichtungen für Dynamo und Haupt-

Fig. 12.



kabel, sowie eine Zeichnung des Bühnenregulators im Königlichen Schauspielhause.

Ein Musterbret enthielt eine Zusammenstellung verschiedener Edison-Glühlampen von 100 bis 4 Normalkerzen und von 100 bis 1 Volt zu den verschiedenartigsten Zwecken: Salonlampen, Schiffslampen, verschiedenfarbige Theater- und Signallampen, Geschofslampen, Dekorationslampen u. s. f. Daneben eine Reihe von Fassungen und Fassungshaltern. Die Anfertigung der Edisonlampen wurde durch Muster dieser Lampen in ihren verschiedenen Fabrikationsstufen vorgeführt, und im Anschlusse hieran wurde auch ein Apparat zum automatischen Sortiren von Kohlenfäden nach ihrem Widerstande gezeigt.

Ein anderes Musterbret brachte Ausschalter verschiedener Gröfse und Sicherheitsschalter bis zu vier Abzweigungen, bei welchen sämmtliche Drahtverbindungen auf der oberen Seite ausgeführt werden. Ferner waren da Musterabschnitte der bekannten Edisonkabel, von denen zwei Zweileiterkabel in der Fig. 12 zur Anschauung gebracht sind, und Modelle der dazu gehörigen, ebenfalls bekannten Verbindungsstücke für das Zwei- und Dreileitungssystem; letzteres Modell zeigt Fig. 13 auf folgender Seite.

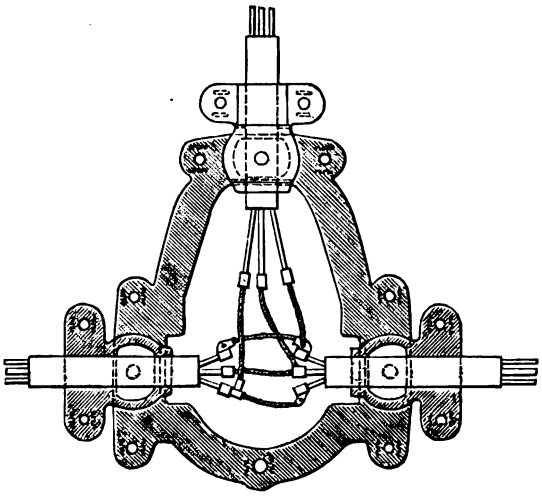
Digitized by Google

Der Flüssigkeitswiderstand zum Reguliren von Strömen besteht einfach aus einem mit Kupfervitriol gefüllten Gefäfse. Er soll 15 Ampère für 1 qdm Elektrodenfläche vertragen.

Für Monteure sind der bequemen Handhabung wegen Galvanometer und Batterie in einen Kasten vereinigt. Das Galvanometer, dessen Skala in dem Deckel des Kastens sichtbar ist, kann für einfache und zehnfache Empfindlichkeit benutzt werden und soll Widerstände von 1000 bis 100 000 Ohm mit ziemlicher Sicherheit zu messen gestatten. Die Instrumente werden vor Abgabe geaicht; wiederholte Prüfungen solcher Instrumente haben die genügende Konstanz derselben ergeben.

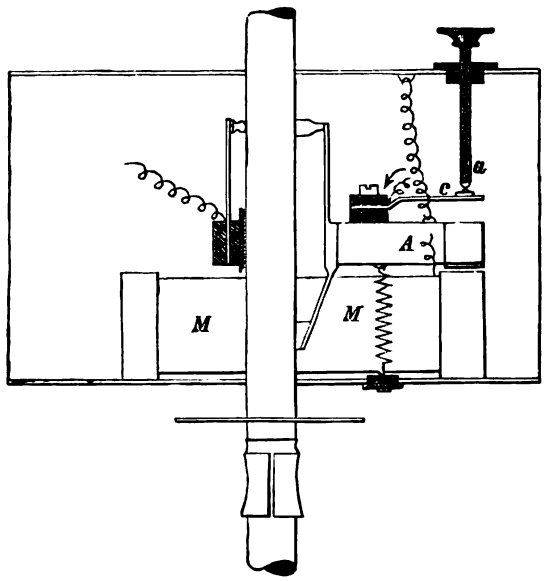
Der Edison'sche Indikator für konstante Spannung: Zwei Widerstände von 200 Ohm und zwei Glühlampen von 16 Normalkerzen sind zu einem Wheatstone'schen Viereck nach dem Schema: Widerstand, Lampe, Widerstand, Lampe geschaltet. Die eine Diagonale enthält ein Galvanometer, die andere die zu kontrolirende Spannungsdifferenz. Die Widerstände werden für eine bestimmte Spannung (bei der die Lampen also eine bestimmte Helligkeit und damit einen bestimmten Widerstand haben) so abgeglichen, dafs das Galvanometer stromlos ist; ändert sich die Spannung, so glühen die Lampen mehr oder weniger, nehmen hiernach einen anderen Widerstand an, während die mitgeschalteten Widerstände ungeändert bleiben. Damit ist das Gleichgewicht gestört, und das Galvanometer zeigt Strom an.

Fig. 13.



Der Regulator der ausgestellten Nebenschlufs-Bogenlampe unterscheidet sich von ähnlichen Einrichtungen dieser Art vornehmlich dadurch, dafs er der oberen Kohle nur eine zwangläufige Bewegung ertheilt, »welche jede Beschleunigung und folglich auch die mit ihr verbundenen periodischen Zuckungen des Lichtes gänzlich ausschliefst«. Das Nachschieben der oberen Kohle geschieht durch einen ⊣-förmigen Winkelhebel *A*, Fig. 14, der in seinem horizontalen Theile zugleich als Anker eines Elektromagnetes *M* dient. In der Ruhelage drückt er mit seinem oberen und unteren Theile die Kohle gleichmäfsig und hindert sie am Fallen; wird er dagegen zum Magnet herabgezogen, so löst sich der obere Theil ein wenig von der Kohle ab, der untere drückt die Kohle zugleich ein wenig nach unten, und da oben die Bremsung aufgehört hat, wird die Kohle nach unten geschoben. Der Elektromagnet ist unter Vermittelung der Kontaktschraube *a*, der Feder *c* und des Hebels *A* in einen Zweigschlufs des Stromes geschaltet, der Hebel wird also jedesmal herabgezogen, wenn der Widerstand im Lichtbogen zu grofs geworden ist. Da er aber bei seiner Abwärtsbewegung zugleich den Zweigstrom unterbricht, springt er sofort zurück. Die Regulirung ist also hiernach zwar eine momentane, durch das fortwährende Hin- und Herschwingen des Ankers wird dieselbe aber zur kontinuirlichen. Die Zündvorrichtung ist im Wesentlichen die schon bei mehreren anderen Lampen in Anwendung gebrachte. Die untere Kohle ruht auf einem Eisenstücke, das als Anker eines in den Hauptstrom eingeschalteten Elektromagnetes dient. Im Ruhezustande wird sie durch eine Feder vom Elektromagnet fort und an die obere Kohle angedrückt, setzt der Strom ein, so zieht der Elektromagnet den Anker an sich und mit ihm die Kohle nach unten. Der positive Pol der Leitung liegt an einer mit dem Gehäuse leitend verbundenen, der negative an einer von diesem isolirten Klemme, der Hauptstrom geht also durch das Gehäuse, den

Fig. 14.



Digitized by Google

oberen Kohlenhalter, die Kohlenstäbe, die Windungen des Zündelektromagnetes, durch einen in einer hohlen Zugstange eingelegten isolirten Draht zur negativen Klemme. Der Zweigstrom geht vom oberen Kohlenhalter in den Elektromagnet *M*, den Hebel *A*, die Feder *c*, die Kontaktschraube *a* zur negativen Klemme.

Bei Strömen bis zu 6 Ampère haben die Kohlenstäbe 11 und 12 mm, bei stärkeren 14 bis 15 mm Durchmesser, die obere Kohle ist doppelt so lang wie die untere.

Die Lampen werden zu zwei hinter einander parallel mit Glühlampen geschaltet. Die Spannungsdifferenz an den Abzweigungsstellen von der Hauptleitung soll 97 Volt betragen, da die beiden Lampen aber nur 80 Volt erfordern, wird der Rest durch Neusilberwiderstände verzehrt.

Es war ferner ausgestellt ein Apparat zur Messung kleiner Widerstände. Bei der Thomson'schen Einrichtung liegt bekanntlich das Galvanometer gleichzeitg im Nebenschlusse des Mefsdrahtes und des zu messenden Widerstandes, und die Widerstandsveränderungen zur Herbeiführung der Stromlosigkeit des Galvanometers werden am Mefsdrahte vorgenommen; hier werden die beiden Nebenschlüsse nach einander ausgeführt, indem man das Galvanometer erst in den Nebenschlufs des Mefsdrahtes und dann durch einen Kommutator in den des zu messenden Widerstandes schaltet. Aufserdem ist der Vergleichswiderstand (er besteht aus 10 neben einander geschalteten Neusilberdrähten von zusammen 0,01 Ohm in der Parallelschaltung) konstant, und die Reduktion des Galvanometers auf gleiche Lage in beiden Nebenschlüssen wird durch einen mit ihm zusammengeschalteten Rheostat bewerkstelligt. Man sieht, dafs das Haupterfordernifs Konstanz des Stromes während der Operation ist. Rechnung kann nicht umgangen werden.

Endlich sind 16 ausgestellte Daniell-Elemente »ohne Thonzelle mit geringem Widerstand und bedeutender Raumersparnifs, für Taschenbatterien, Trockenbatterien, Tauchbatterien, sowie für Telegraphenbatterien« zu erwähnen.

Der elektrische Thüröffner von J. Einhart (Patent angemeldet) wird an der Thürseite angebracht, wo die Scharniere sind. Der Riegel *r*, Fig. 15, ist durch eine Kette *k* mit dem Federstifte *s* des Schlosses verbunden, dessen Auslösung durch den Elektromagnet *n* geschieht. Wenn die Thür geschlossen ist, befindet sich die Arretirscheibe *i* des Federstiftes vor dem Spannwinkel *C*, der mit seinem anderen Arme *e* sich noch gerade gegen einen an dem Anker *a* angebrachten Dorn stützt; soll der Riegel zurückgezogen werden, so wird die Batterie geschlossen, der um eine horizontale Axe drehbare Anker schlägt gegen den Elektromagnet, läfst dadurch den Spannwinkel *C* los, und da hierdurch die Arretirscheibe *i* des Federstiftes frei wird, schlägt dieser mit grofser Gewalt nach links und zieht an der Kette den Riegel mit. Die beistehende Abbildung zeigt die Vorrichtung in diesem Zustande. Wird dann die Thür aufgemacht, so bewegt sich der Federstift vermittelst eines an seinem Ende befindlichen Rädchens auf dem Bügel *m*, Fig. 16, und geht in Folge dessen so weit zurück, dafs die Arretirscheibe nach Zurückdrückung des Spannwinkels *C* in ihre alte Lage kommt, die Kette wird lose und eine im eigentlichen Thürschlofs befindliche Feder kann den Riegel, wenn die Thür zugefallen ist, wieder vorziehen. Zwei Leclanché-Elemente sollen zur Auslösung des Spannwinkels genügen. Die Krümmungen des Spannwinkels und des Bügels *m* sind so berechnet, dafs der Mechanismus unter allen Umständen wirkt, wie weit man auch die Thür aufmachen mag.

Fig. 15.

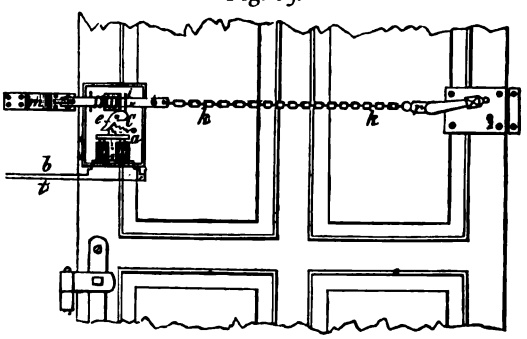
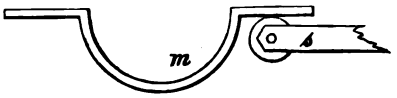


Fig. 16.



Felten & Guilleaume boten aus dem reichen Schatz ihrer Fabrikationsprodukte in einem Kasten 21 Musterabschnitte von Kabeln ihrer neuesten Konstruktion, und zwar je sieben für Telephon-, Telegraphen- und Luftleitungen. Die Abschnitte lagen horizontal, der Kasten war aber mit einem quer gestellten Spiegel versehen, so dafs man die Querschnitte der Kabel in gröfster Deutlichkeit vor sich hatte. Die Isolirung der Adern geschieht hier nicht durch Guttapercha, bei welcher dieselbe durch den Einflufs der Wärme leicht verloren geht, sondern durch eine mehr oder minder stark aufgetragene Garnumwickelung, die mit einer Isolirflüssigkeit unter hohem Druck und grofser Hitze imprägnirt ist. Die isolirten Adern werden mit einander verseilt, mit imprägnirtem Band umwickelt und mit einem doppelten Bleimantel umgeben. Der Bleimantel wird wiederum zum Schutze gegen äufsere Einflüsse mit einer Bandlage umgeben, die bei oberirdischer Benutzung des Kabels

Digitized by Google

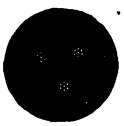
mit einer Bleiweifslösung, bei unterirdischem Gebrauche mit Asphalt getränkt ist. Endlich wird das Kabel, um es gegen Beschädigung zu schützen, wo nöthig, mit verzinkten Eisendrähten als Schutzdrähten umsponnen. »In dieser Konstruktion bieten die Kabel, in Folge des indifferenten Verhaltens der einzelnen Bestandtheile gegen einander Gewähr für unbegrenzte Dauer. Zugleich kosten sie nur $\frac{2}{3}$ so viel wie Kabel mit Guttapercha- oder Gummiadern. Besonders in heifsen Ländern haben sich die Kabel bewährt.«

Die Konstruktion wiederholt sich bei allen Kabelarten; bei den Telephonkabeln wird

Fig. 17. Fig. 18.

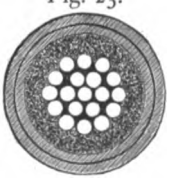
aber jede isolirte Ader mit Stanniol umwickelt, zur Verhütung der Induktionseinwirkungen. Die Leitungsfähigkeit der Adern und Isolation der Umhüllung soll nichts zu wünschen übrig

Fig. 19. Fig. 21. Fig. 20.



lassen, die Kapazität soll sehr gering sein und der Preis wird als relativ mäfsig bezeichnet, so dafs diese Kabel sich nur unwesentlich theurer stellen als offene Leitungen.

Fig. 22. Fig. 23.



Von den ausgestellten Telephonkabeln waren drei Luftkabel, vier Erdkabel; fünf hatten 27, eins 52 Adern und eins war nach dem Viererfystem gebaut. Letzteres besafs $4 \cdot 7 = 28$ Leitungen, 14 als Hin-, 14 als Rückleitung, sollte also ohne Erde benutzt werden. Die beiden Fig. 17 und 18 geben Querschnitte solcher Kabel, und zwar die erste den eines 27 adrigen, die zweite den des Viererkabels. Die Leitungsdrähte haben eine Stärke von 0,7 bis 1 mm, die Schutzdrähte sind bis zu 4 mm dick. Zwei dieser Kabel, beide 27adrig, sind von der Ober-Postdirektion in Anwendung gebracht, eins oberirdisch, eins unterirdisch (vgl. S. 62). Aus den beigelegten Attesten ging hervor, dafs diese Telephonkabel mit bestem Erfolg in Berlin, München, Kopenhagen und Bern verwendet werden. Das einfachste von den Telegraphenkabeln hatte drei aus je einem Drahte von 1,5 mm Stärke bestehende, durch eine dreifache Umwickelung mit imprägnirtem Jutegarn isolirte Adern, diesem ähnlich war ein anderes mit 19 Adern von je 1,25 mm Dicke.

In den fünf übrigen Kabeln bestanden die Adern aus je sieben in bekannter Weise zu einer Litze zusammengedrehten Drähten von 0,6 bis 0,7 mm Stärke; es waren unter ihnen ein dreiadriges, ein fünfadriges und drei siebenadrige vertreten. Zwei der letzteren hatten noch Schutzdrähte und Compoundhülle.

Fig. 19 bis 21 zeigen drei der Kabel, deren Adern Litzen bildeten, im Querschnitt, und zwar die nicht mit Schutzdrähten versehenen.

Die sieben ausgestellten Lichtkabelmuster waren alle auf unterirdische Legung berechnet; es befanden sich darunter 5 mit 19 und 2 mit 7 zu einer Litze zusammengedrehten Drähten. Bei jenen ging die Dicke der Drähte von 1,2 bis 3 mm, bei diesen betrug sie 1,4 bis 2 mm. Eines der 19drähtigen Kabel hatte eine äufserst starke, aus 24 verzinkten Eisendrähten von je 4,2 mm Stärke und Compound bestehende Hülle. Fig. 22 zeigt ein 7drähtiges, Fig. 23 ein 19drähtiges Lichtkabel im Querschnitt. Im Uebrigen waren diese Lichtkabel genau wie die Telegraphenkabel konstruirt.

G. Germershausen hat als Vertreter der Elektrotechnischen Fabrik von Scharnweber & Co. eine kleine Scharnweber'sche Bogenlampe ausgestellt. Es ist dieselbe für 200 bis 300 Normalkerzen berechnet und hat bei einer Spannung von 45 Volt eine Stromstärke von 3 bis 4 Ampère. Fig. 24 zeigt einen Längsschnitt durch die Lampe. Zur Regulirung ihres Lichtbogens sind Elastizität, Schwerkraft und Anziehung eines Solenoids herangezogen. Erstere dient lediglich bei der unteren Kohle, indem eine lange Spirale, auf der die Kohle in einer Hülse aufruht, sie in dem Mafse, wie sie abbrennt, nachschiebt. Die obere Kohle steckt in einem Eisenrohr und wird von oben her durch ein Gewicht *G* belastet. Das Rohr seinerseits bildet den Kern eines Solenoids. Bei offenem Stromkreise ruht die obere Kohle auf der unteren auf; wird der Stromkreis geschlossen, so wird das Rohr und mit ihm die Kohle in das Solenoid so weit hineingezogen, als seine eigene Schwere und die Schwere des auf ihr lastenden Gewichts zulässt, und so der Lichtbogen gebildet; wenn dann die Kohle abbrennt, müfste das Solenoid, da es in den Stromkreis der Kohlen eingeschaltet ist, schwächer und schwächer werden, aber da das Gewicht *G* die Kohle nach unten drückt, so bleibt der Widerstand stets derselbe. Die Regulirung des Bogens geschieht so kontinuirlich. Der

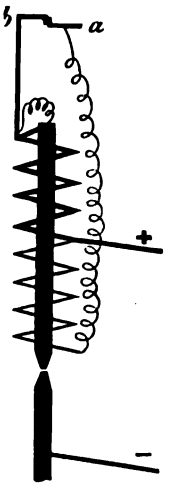
Digitized by Google

Stromlauf läfst sich nach Fig. 25 leicht verfolgen. Zu den Kohlenspitzen wird der Strom durch die in Fig. 24 leicht erkennbaren, nicht verbrennlichen Kontaktspitzen geführt, die zugleich die Kohlen am Herabfallen hindern. Soll die Lampe für sich allein brennen, so ist ihr Solenoid einfach, wenn sie jedoch einem Kreise hinter einander geschalteter Lampen angehört, erhält sie wie die andere eine Differentialspule.

Die Ausschaltung der Lampe, wenn die obere Kohle bis zu einem gewissen Grade abgebrannt ist, wird durch eine in ihrem oberen Theile befindliche Vorrichtung bewerkstelligt. Das Belastungsgewicht *G* hängt nämlich an einer Kette an der Feder *a*, der eine andere Feder *b* gegenüber steht; beide Federn drücken

Fig. 24.

Fig. 25.



mit ihren Nasen gegen einander. Ist nun die Kohle so weit abgebrannt, dafs die Kette sich spannt, so wird die Feder *a* herabgezogen und greift mit ihrer Nase unter die Nase der Feder *b*, welche, von dem von *a* gegen sie ausgeübten Drucke befreit, vorspringt. An ihrer unteren Seite ist aber die Feder *b* mit Ebonit bekleidet, und da, wie das Stromlaufschema zeigt, der Strom durch *a* und *b* gehen soll, wird er unterbrochen. Man bringt die Lampe wieder in Gang, indem man den Halter der oberen Kohle genügend hochschiebt und dadurch *b* zurückdrückt.

Hinsichtlich ihrer Spannung steht die Lampe auf gleicher Stufe mit den Swan'schen Glühlichtlampen, sie gehört zu den auf S. 207 von Professor Rühlmann eingehend besprochenen Bogenlampen für schwache Ströme; ihre Stromstärke ist freilich gröfser als bei diesen Glühlampen, kann aber durch eingeschaltete Widerstände so herabgemindert werden, dafs die Lampe auch in dem Kreise von Glühlichtlampen zu brennen vermag. Bei 50-Volt-Lampen wird sie einfach mit den Glühlampen parallel geschaltet, bei 100-Volt-Lampen werden erst 2 hinter einander verbunden. Die Länge der oberen Kohle ist bei einem Durchmesser von 7 mm gegen 360, die der unteren bei einem Durchmesser von 5 nur 230 mm lang. Die Brenndauer geht bis 12 Stunden.

Die Ausstellung der Firma Hartmann & Braun ist fast ganz der messenden Physik gewidmet gewesen. Fast alle auf genaue und leichte Strom- und Widerstandsmessungen berechneten Apparate sind nach Angabe unseres Professor Kohlrausch, dieses Lehrers der jüngeren Generation von experimentirenden Physikern, gearbeitet.

Zunächst die Reihe der Galvanometer:

Ein Differentialgalvanometer nach Kohlrausch, welches sich durch grofse Handlichkeit und leichte Aufstellbarkeit auszeichnet, dabei aber keines der Mittel entbehrt, die Messungen mit Präzision ausführen zu können. Der Magnet ist in Form eines Planspiegels gebildet und hängt von der Decke des Multiplikatorrahmens selbst herab. Das Galvanometer ist so nach oben stark verkürzt und deshalb leichter zu transportiren, zugleich sind, wie man sieht, die wirksamsten Windungen mit herangezogen, die bei allen anderen derartigen Instrumenten gerade ausfallen. Es besitzt eine regulirbare Kupferdämpfung und einen Richtmagnet, der Multiplikator hat mehrere Drahtlagen, so dafs die Empfindlichkeit in weiten Grenzen variirt werden kann. Fig. 26, S. 463, stellt das Galvanometer ($\frac{1}{4}$ nat. Gr.) vollständig montirt dar.

Bei dem von Professor Braun angegebenen grofsen aperiodischen Spiegelgalvanometer sollten alle bisher gewonnenen Erfahrungen verwerthet werden, und so ist denn das Instrument wesentlich aus den verschiedenen Theilen anderer Instrumente zusammengesetzt. Es bietet aber auch zwei sehr dankenswerthe Neuerungen. Fig. 27 ($\frac{2}{9}$ nat. Gr.) bildet es ab nach Abnahme der vorderen Rolle und des vorderen Dämpferstückes. Die äufsere Form und die Stellung und Verschiebbarkeit der Rollen hat es mit Wiedemanns Galvanometer überein, in der Art der Dämpfung und der Form des Magnetes entspricht es dem Siemens'schen. Da bei der Siemens'schen Dämpfungseinrichtung der Raum, in dem der Glockenmagnet schwingt, sehr eng ist, so legt sich der Magnet schon bei ganz geringer Neigung des Instrumentes sofort an die Wand des Dämpfers. Um daher die Lage des Magnetes stets kontroliren zu können, haben Hartmann & Braun den Dämpfer in zwei Theile zerschnitten und beide leicht abnehmbar gemacht;

Digitized by Google

aufserdem ist das Instrument noch mit einer Dosenlibelle versehen, nach der man sich bei Justirung desselben richten kann. Eine weitere bei Präzisionsinstrumenten noch nicht angewendete Neuerung zur Astasirung des Magnetes bildet der weite Ring aus weichem schwedischen Eisen, allerdings kann hiermit eine vollständige Ausschliefsung des Erdmagnetismus nicht erzielt werden, der Ring müfste denn sehr viel dicker und sehr viel höher genommen werden, und aufserdem ist vielleicht auch die Wanderung des remanenten Magnetismus zu befürchten, aber die Versuche Prof. Brauns haben gezeigt, dafs man durch diesen Ring bei geeigneter Gröfse und Dicke desselben die Empfindlichkeit auf das Sechsfache erhöhen kann.

Originell in seinem Aussehen war das ausgestellte Verlesungsgalvanometer, Fig. 28 ($\frac{2}{9}$ nat. Gr.). Am Magnete sitzt ein horizontaler Zeiger, der an seinem Ende einen weithin sichtbaren weifsen Papierkreis trägt; letzterer bewegt sich vor einer mit starker Theilung (weifs auf schwarz) versehenen Skala. Im Uebrigen ist das Instrument mit allen Hülfsmitteln der Präzisionsinstrumente versehen.

Eine Reihe von Federgalvanometern nach Kohlrausch zur Messung starker Ströme, sowohl Ampèremeter wie Voltmeter. Prinzip und Einrichtung derselben sind 1884 auf S. 13 ff. und 228 beschrieben worden. Die Instrumente haben sich bei dauerndem Gebrauche als sehr konstant herausgestellt. Eines der ausgestellten Galvanometer liefs Ströme bis zur enormen Stärke von 250 Ampère nachmessen, der benutzte Kupferdraht hatte aber auch einen Querschnitt von 150 qmm.

Ein absolutes Galvanometer für schwache Ströme zeigt Milliampère in grofsen Intervallen an. Die Einrichtung ist ähnlich der jüngst von Professor Rosenthal angegebenen. Der Magnet geht in ein Bogenstück aus sehr dünnem Eisenblech über, welches in den ebenfalls bogenförmig konstruirten Multiplikator je nach der Stärke des Stromes mehr oder weniger tief hineingezogen wird. Das Instrument ist für elektrotherapeutische Zwecke bestimmt.

Endlich eine Anzahl kleiner Galvanometer »theils in Uhrenform mit auf Spitzen schwebender Nadel, theils mit Kokonaufhängung und Zeigerablesung. Alle sind durch Kupfer gedämpft«.

An die Galvanometer schlofs sich an:

Ein Elektrodynamometer nach Kohlrausch. Es unterscheidet sich von dem bekannten Weber'schen dadurch, dafs die bewegliche Rolle zur Erhöhung der Empfindlichkeit nur an einem (0,05 mm starken) Draht aufgehängt ist. Die zweite Verbindung mit der Batterie wird dann durch eine von der Rolle herabhängende feine Spirale, bei Anwendung von Wechselströmen aus leicht erkennbaren Gründen durch eine in verdünnte Schwefelsäure eintauchende Platinplatte (womit zugleich eine gewisse Dämpfung erreicht wird) bewerkstelligt. Das Instrument hat eine bedeutende Empfindlichkeit, selbst die Telephonströme machen sich in denselben in ziemlich bedeutenden Ausschlägen bemerkbar.

Ein Weber'scher Erdinduktor, Zweck und Konstruktion sind bekannt. Im ausgestellten Exemplar hatte die Induktionsrolle einen mittleren Durchmesser von 20 cm. Die Windungsfläche läfst sich jederzeit ausmessen.

Weil bei allen diesen Instrumenten die Poggendorf-Gaufs'sche Ablesungsmethode angewendet werden soll, hat die Firma noch Einiges ausgestellt, was auf diese Ablesung selbst Bezug hat. Zunächst ein sehr schön konstruirtes Skalenfernrohr, Fig. 29. Dasselbe hat ein grofses und helles Gesichtsfeld, alle Vorrichtungen zum Heben, Senken, Drehen und Neigen des Fernrohres. Das Auszugrohr des letzteren läfst sich so weit herausschieben, dafs man dem Spiegel des betreffenden Galvanometers bis auf 60 cm nahe kommen kann. Die Skala kann ganz beliebig horizontal und vertikal befestigt und nach allen Richtungen hin bewegt werden. — Skalen auf Spiegelglas und auf Milchglas mit sehr feiner Theilung. Auf diese Skalen legen die Aussteller grofsen Werth, weil sie gröfsere Unveränderlichkeit zeigen, als die gewöhnlichen auf Holz geklebten Papierskalen. In der That hängt ja die Länge eines Papierstreifens sehr stark von seinem Feuchtigkeitsgehalt ab, wie noch neuerdings von Wiebe (Hülfsarbeiter bei der Kaiserlichen Normal-Aichungskommission) in einer schönen Versuchsreihe auch an Thermometern mit Papierskalen dargethan ist (Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1885, S. 304 bis 307). — Eine Anzahl sehr dünner Planparallelspiegel und Magnetspiegel, an denen die Präzision der Arbeit gerühmt wird.

Zu Widerstandsmessungen bestimmt sind:

Eine Wheatstone-Kirchhoff'sche Brücke nach Kohlrausch. Der Mefsdraht ist 3 m lang, er ist aber, damit der Apparat nicht unförmlich lang ausfalle, auf einer Serpentinwalze aufgerollt. Fig. 30, S. 464, zeigt die Anordnung in etwa $\frac{1}{3}$ der nat. Gr. Der bewegliche Kontakt wird, wie in solchen Fällen üblich, durch eine gleitende Rolle, die konstanten Kontakte sind durch 20drähtige Bürsten bewerkstelligt. Die Vergleichswiderstände (1, 10, 100, 1000 S. E.) befinden sich in der Fufsplatte des Instrumentes.

Eine Universalmefsbrücke mit einer Widerstandsskala von 11111,11 Einheiten und den Zweigwiderständen von je zweimal 1, 10, 100, 1000 Einheiten zur Bestimmung von Draht und Kabelwiderständen von 0,01 bis 10 Millionen Einheiten. Die Stöpsel sind zur Verkleinerung des Uebergangswiderstandes sehr

Digitized by Google

Fig. 27.

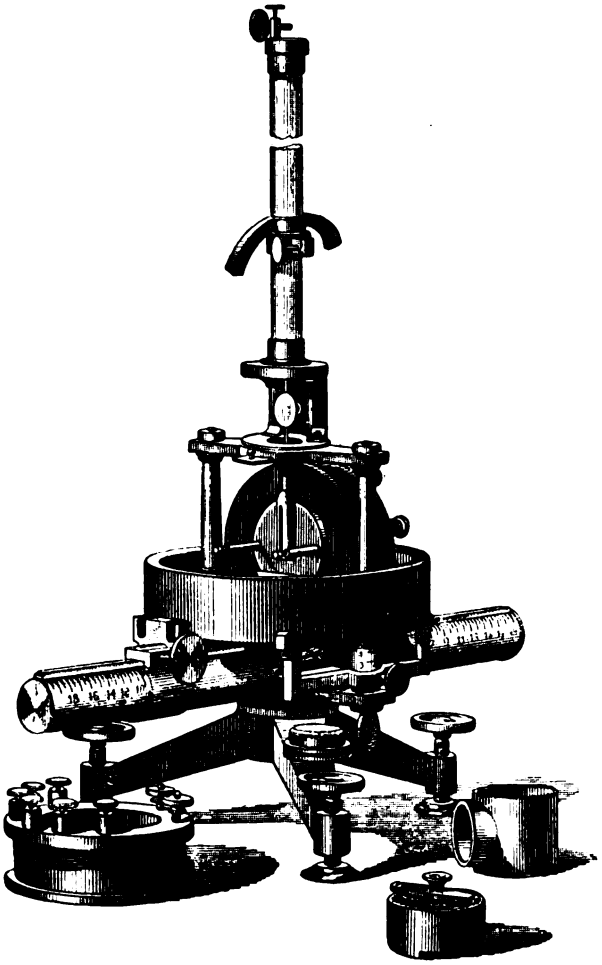


Fig. 29.

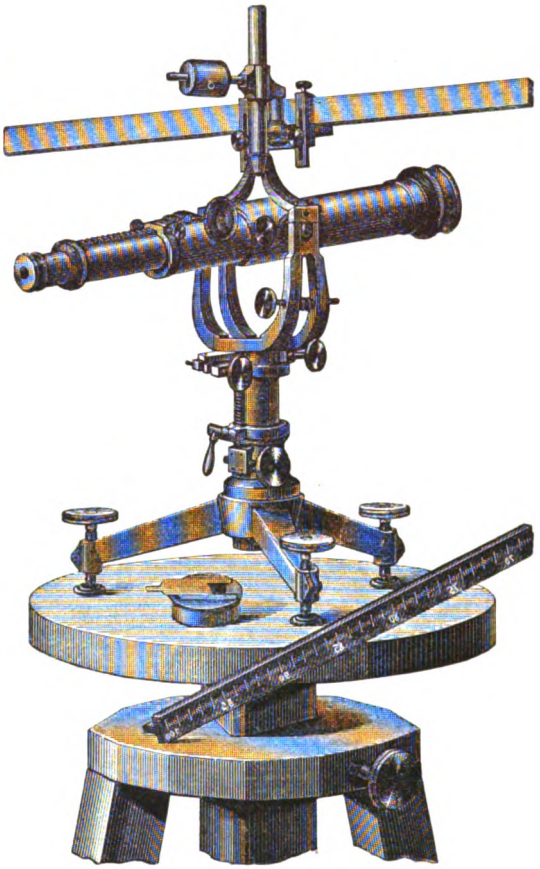


Fig. 26.

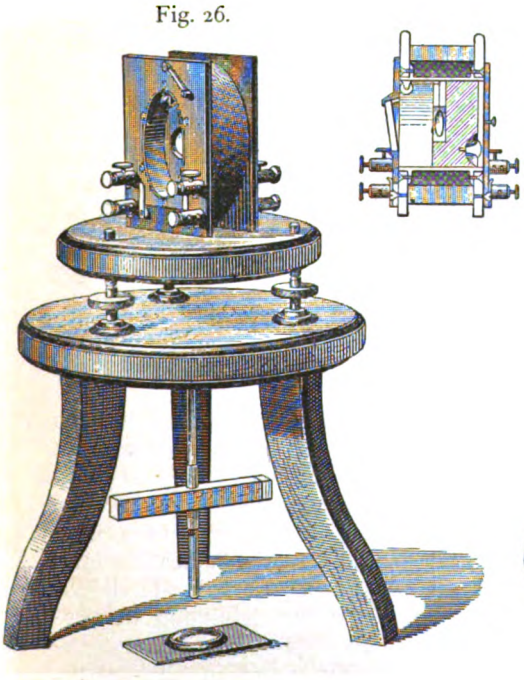
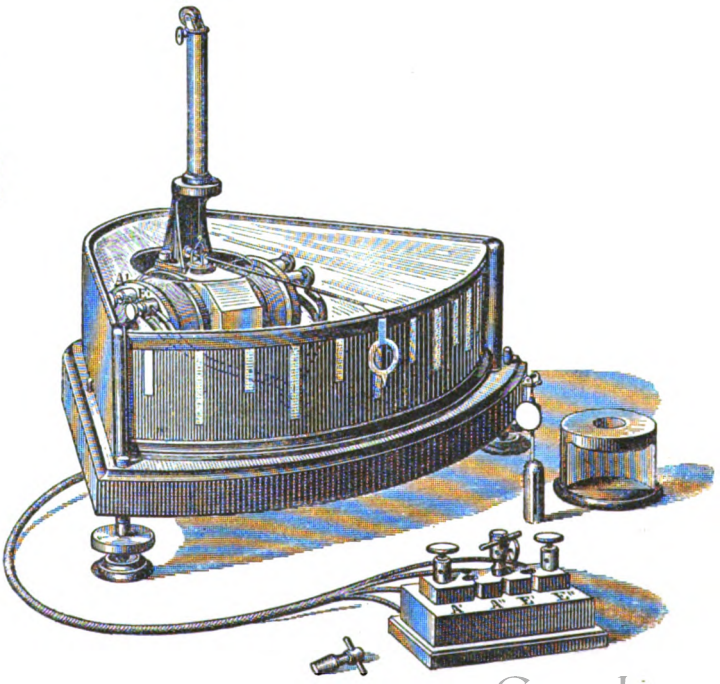


Fig. 28.



Digitized by Google

kräftig gehalten; will man sie ganz vermeiden, so reibt man Drahtklemmen in seitlich angebrachte Stöpsellöcher ein. Die Widerstände bestehen aus altem Neusilberdraht, sind bifilar gewickelt und nach Siemens- oder Ohm-Einheiten justirt. Aehnlich in der Konstruktion war eine kleinere Meſsbrücke. Wenn diese zu Widerstandsbestimmungen an Elektrolyten benutzt werden soll, wird die Batterie zur Hervorbringung von Wechselströmen (um die Polarisation zu vermeiden) in einen Induktionsapparat, der sich gleich auf dem Meſstische befindet, eingeschaltet. Für solche Widerstandsmessungen sind gleich die zur Einführung des Elektrolyts bekannten Kohlrausch'schen Gefäſse mit Platinelektroden beigegeben. Die Widerstandskapazität dieser Gefäſse kann ein- für allemal durch Quecksilberfüllung bestimmt werden. Als Meſsinstrument dient bei festen Leitern ein in den Brückendraht eingeschaltetes Spiegelgalvanometer, bei Elektrolyten ein Telephon. Im letzteren Falle wird der Kontakt des Brückendrahtes so lange verschoben, bis am Telephone das Summen aufhört oder doch ganz schwach geworden ist. Fig. 31 zeigt diese kleinere, ebenfalls ausgestellte Meſsbrücke.

Bei dem ausgestellten Widerstandsmeſs-Apparate für Monteure ist diesen alle Rechenarbeit abgenommen, der Widerstand wird einfach abgelesen. Ein Trockenelement, Galvanometer, Vergleichswiderstände und Meſsdraht, Alles ist in einem Kästchen untergebracht.

Den Schluſs der Brücken bildete ein Blitzableiter-Prüfungsapparat. In einem Lederetui befindet sich ein Trockenelement, ein kleiner Induktionsapparat zur Hervorbringung der Wechselströme und ein Telephon in Uhrform (von der Firma selbst konstruirt). Der Meſsdraht ist auf Vorschlag von Nippoldt gleich um das Telephon gewickelt, auf dem daher auch die Skala angebracht ist, die den Widerstand unmittelbar abzulesen gestattet.

Endlich war noch ein Wärmemesser ausgestellt, der dazu dienen sollte, bestimmte Temperaturen, wenn sie erreicht sind, zu signalisiren. Eine Zinkmembran ist mit ihrem Rand an einem massiven eisernen Gehäuse befestigt. Die Membran ist schon schwach gekrümmt, erwärmt sie sich, so biegt sie sich noch weiter aus, gelangt, wenn ihre Temperatur eine bestimmte Höhe erreicht, zu einem Kontakte, und schlieſst etwa ein Läutewerk.

Fig. 30.

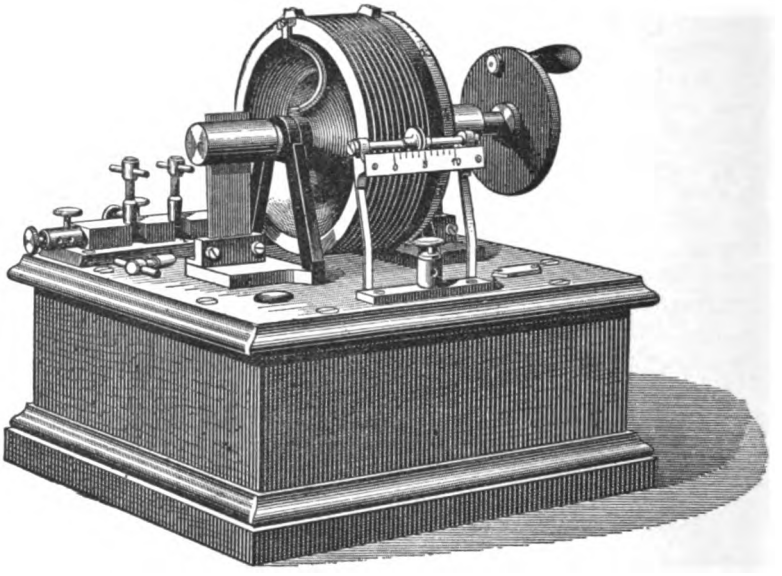
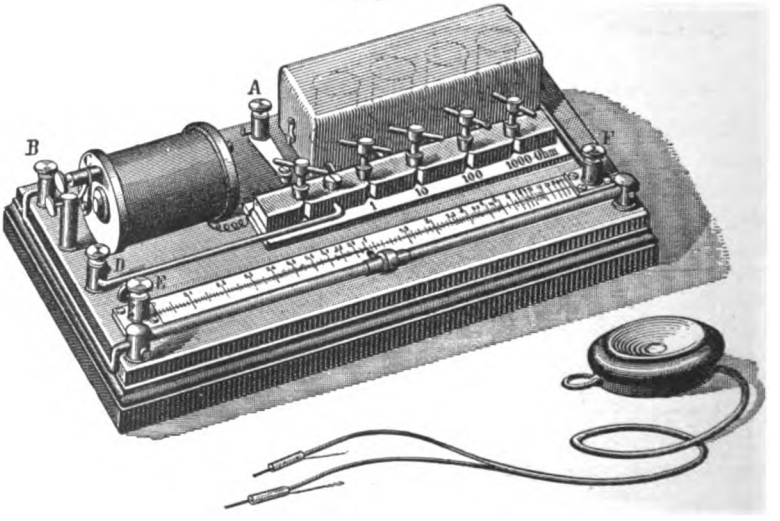


Fig. 31.



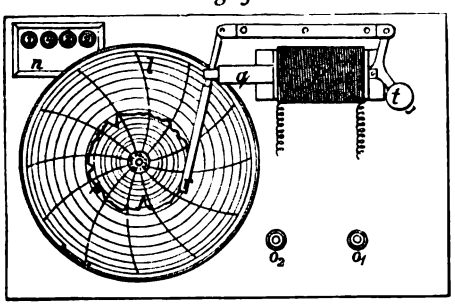
Horn hat seinen ausgestellten, durch seine Einfachheit überraschenden Tourenzähler selbst schon auf S. 393 beschrieben.

Der von Huber ausgestellte Apparat führt den nicht sehr wohlklingenden Namen »Registrator« und hat die Stärke eines Stromes fortlaufend aufzuzeichnen. Er soll »in elektrischen Anlagen unter Berücksichtigung der besonderen Eigenschaften des elektrischen Stromes den Platz ausfüllen, den in Gas- bezw.

Digitized by Google

Wasserleitungen die Gas- bezw. Wasseruhren einnehmen«. Er leistet aber noch etwas anderes als diese, insofern er nicht nur für jeden Zeitpunkt die ganze bis dahin verbrauchte Elektrizitätsmenge registrirt, sondern auch den Verlauf des Stromes aufzeichnet, so dafs man jederzeit nachsehen kann, wie stark der Strom gerade ist. Hiernach bildet er in gewisser Hinsicht eine Ergänzung zu den Elektrizitätszählern, und Referent hat ihn auch in dem bekannten Berliner Ausstellungspark zusammen mit diesen arbeiten sehen. Da er also den ganzen Stromverlauf aufzeichnet, hat er in seinen Konstruktionsprinzipien eine gewisse Aehnlichkeit mit dem auf S. 410 abgebildeten Rufsschreiber. Er besteht wie dieser aus zwei Theilen: einem Uhrwerke zum Treiben einer Scheibe und dem Schreiber. Das Uhrwerk kann beliebig durch Gewichte oder Federn in Gang erhalten werden, in dem ausgestellten Apparate wurde es durch einen Elektromagnet bewegt. Der Schreiber ist sehr einfach konstruirt, er besteht aus dem Solenoid *p* und

Fig. 32.



dem Eisenkerne *q*, Fig. 32; letzterer trägt an seinem einen Ende ein Belastungsgewicht *t*, an dem anderen eine Stange, an deren Auslauf ein mit einer Farbe gefüllter Schreibkegel *r* gegen die Scheibe drückt. Das Belastungsgewicht ist so abgeglichen, dafs, wenn das Solenoid stromlos ist, der Schreibkegel sich über der Mitte der Scheibe befindet. Wird dann der Strom durch das Solenoid durchgeschickt, so zieht es den Eisenkern und mit ihm die Schreibstange so weit fort, bis seine Kraft durch das Belastungsgewicht äquilibrirt ist. Der Schreibkegel verzeichnet auf dem Blatte, mit dem die Scheibe belegt ist, den Verlauf des Stromes. Um ein bestimmtes Mafs für Zeit und Stromstärke zu haben, ist das Blatt einmal von konzentrischen Kreisen durchzogen, deren Radien empirisch ermittelten Stromstärken entsprechen, und dann hat es noch Meridianbogen, deren Radien nach dem Arme der Schreibstange bemessen sind. Die Figur stellt eine Vorderansicht der Schreibvorrichtung dar. Beim ausgestellten Apparate lief die Scheibe in 24 Stunden einmal herum, und es konnten an ihm Ströme bis zu 130 Ampère registrirt werden.

Damit die Thätigkeit des Apparats dauernd überwacht werden kann, ist mit dem Uhrwerke noch ein Zählwerk für Stunden verbunden. Der Apparat soll auch in Haushaltungen mit Elektrizitätsbedarf Verwendung finden, und Huber schätzt es als einen ganz besonderen Vorzug desselben, dafs nicht blos der Produzent den Konsumenten, sondern auch dieser jenen jederzeit kontroliren kann; doch ist nicht aufser Acht zu lassen, dafs der Apparat nicht »Arbeit«, sondern nur »Strom« registrirt. Die Schutzvorrichtung gegen zu starke Ströme ist die bekannte.

Keiser und Schmidt haben eine gröfsere Dynamomaschine zur Ausstellung gegeben. Doch war auch diese nur für den Hausbedarf eingerichtet. Sie wird mit der Hand gedreht und giebt gleichgerichtete Ströme bis zu 3 Ampère bei einer Spannung von 7 Volt. Sie soll sich zu folgenden Experimenten eignen: Wasserzersetzung 30 ccm in der Minute; Glühen eines Platindrahtes von 0,2 mm Dicke, 120 mm Länge; Speisung zweier Glühlichtlampen von je 5 Volt Spannung; Laden sekundärer Elemente u. s. f. Auf der Ausstellung ist sie besonders zu dem an dritter Stelle bezeichneten Zweck benutzt worden; man brachte leicht die Glühlampen zum Leuchten. Die Feldmagnete sind horizontal gestellt, ihre Pole zu Zylinderabschnitten ausgezogen, so dafs sie den Grammeschen Ring beiderseitig umfassen.

Dieselbe Firma hat aufserdem eine Reihe von Leclanché-Elementen mit gepreſsten (nicht gebrannten) Braunsteinplatten ausgestellt. Besondere Erwähnung verdient ein grofses Element dieser Art mit Zinkzylinder in Salmiaklösung und 5 grofsen an die Kohle durch Kautschukringe angedrückten Braunsteinplatten. Wie zu erwarten, hat dies Element einen sehr geringen Widerstand. Die Braunsteinplatten zu diesen Elementen werden unter einem Drucke von 250 000 kg gepreſst. Dann ist noch zu erwähnen ein Trockenelement, bestehend aus Zinkplatte, präparirter Kohlenplatte, erregenden Salzen und Zellulose, eingestellt in Ebonitkasten. Die elektromotorische Kraft soll 1,3 Volt, der Widerstand 0,4 Ohm betragen.

Die Kohlenplatten-Industrie dieser Firma war u. a. durch eine Platte von den stattlichen Dimensionen 800, 400, 30 mm vertreten. Es werden diese Platten aus Retortenansatz gepreſst und dann gebrannt.

Zu Demonstrationszwecken diente ein von derselben Firma ausgestelltes Telephon, bei dem die Holzumhüllung durch Glas ersetzt war. Bei dem ausgestellten Blake'schen Mikrophon (vgl. 1881, S. 218) war die Eisenmembran durch ein Glimmerplättchen ersetzt, um Unveränderlichkeit gegen Temperatureinflüsse zu erzielen.

Digitized by Google

Der Induktor mit polarisirtem Wecker für weite Entfernungen bei telephonischen Anlagen bot nichts Originelles.

Eigenartig war dagegen der (zum Patent angemeldete) Wecker mit oszillirendem Magnete. Der Klöppel ist an dem Elektromagnet angebracht. Dieser, von gerader Form, ist in seiner Mitte an einer Feder befestigt und oszillirt zwischen zwei, seinen Polen gegenüberstehenden festgemachten Ankern.

Das ausgestellte Depeschen-Tableau ist schon 1867 von der Firma konstruirt, ist aber noch nicht beschrieben worden. Es dient, um nach verabredeten Zeichen ohne weitere Uebung Meldungen aufgeben zu können, und wird demgemäfs besonders bei Feuermeldestellen in Anwendung gebracht. Es besteht aus Geber, Wecker und Empfänger. Die Kurbel des Gebers wird auf das betreffende Zeichen gesetzt, läuft dann durch ein Triebwerk, welches durch das Drehen der Kurbel selbst in Gang gebracht wird, auf ihre Ruhelage zurück und macht dabei die Kontakte, die in dem Empfänger den Zeiger auf das entsprechende Zeichen bringen. Ein Druck auf die Kurbel in ihrer Ruhelage schliefst zugleich den Weckerstrom.

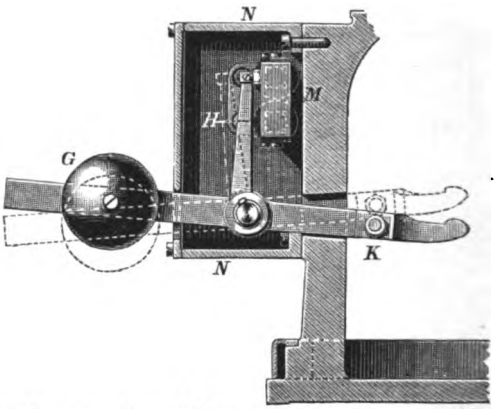
An der ausgestellten Gaugain'schen Tangentenbussole ist hervorzuheben, dafs die Bussole vom Ringe selbst getragen wird, indem sie durch zwei horizontale Arme mit ihm fest verbunden ist. So sollen relative Verstellungen zwischen Ring und Bussole vermieden werden.

Endlich sind noch eine Anzahl kleiner Taschengalvanometer in Uhrform mit doppelter Windung zu erwähnen, einer aus wenigen Ringen starken Drahtes zur Untersuchung von Elementen und einer zweiten aus vielen Ringen dünnen Drahtes zur Prüfung von Widerständen.

Die von O. L. Kummer & Co. ausgestellten Apparate haben beide für den Dampfmaschinenbetrieb Interesse. Der eine in grofsen Zeichnungen vorgeführte bildet eine Abstellvorrichtung, die besonders auf die Pröll'sche Dampfmaschinensteuerung berechnet ist. In dem in Fig. 33 links liegenden Kasten *N* ist horizontal zwischen Spitzen eine Welle gelagert, an welcher ein verticaler einarmiger Hebel *H* und ein horizontaler zweiarmiger Hebel *K* befestigt ist. Letzterer trägt an einem Ende ein starkes Gewicht *G*, mit dem anderen gegabelten Ende greift er unter die Steuerklinken des Pröll'schen Präzisionsmechanismus. Dem oberen Ende von *H* gegenüber steht der um eine horizontale Axe drehbare Anker eines Elektromagnetes *M* mit abgeschrägten Polschuhen; die Ankeraxe liegt in der Ebene dieser Polschuhe. Hebel und Anker sind mit Stahlnasen versehen, und die des Hebels greift hinter die des Ankers. Wenn der Elektromagnet unthätig ist, wird der vertikale Hebel von dem Anker festgehalten und dadurch auch der Hebel *K* in der gezeichneten Stellung erhalten. Wird dann der Elektromagnet erregt, so legt sich der Anker, indem er dabei eine Kippbewegung ausführt, an die abgeschrägten Pole, dadurch wird der Hebel *H* und mit ihm *K* frei, und letzterer schlägt in Folge des Gewichts *G* mit seinem gegabelten Arme gegen die Steuerungsklinken, schnellt diese in die Höhe und bringt sie aufser Verbindung mit den Ventilhebeln, so dafs der Dampf nicht mehr einströmen kann und die Maschine zum Stillstand gebracht wird.

Die Pröll'sche Präzisionssteuerung eignet sich in hervorragendem Grade zur Verbindung mit der beschriebenen elektrischen Abstellvorrichtung, weil die den Einlafs des Dampfes in die Maschine veranlassenden Steuerungsklinken aufserordentlich leicht beweglich sind und während einer Kurbelumdrehung Stellungen

Fig. 33.



einnehmen, in welchen sie durch einen leichten Schlag, wie ihn der Abstellhebel ausübt, aufser Wirkung gesetzt werden können. In der Abstellvorrichtung ist ferner ein bedeutendes Hebelübersetzungsverhältnifs vorhanden, demzufolge es nur einer geringen Stromstärke bedarf. Endlich läfst sich in sehr leichter und einfacher Weise in die Abstellvorrichtung noch eine Nebenkonstruktion einfügen, vermöge welcher die Abstellvorrichtung durch mechanische Beeinflussung oder durch Nebenschlufs in Thätigkeit versetzt wird, sobald aus irgend einem Grunde der Regulator seine Dienste versagt und ein Durchgehen der Maschine die Folge davon wäre. Der Apparat kostet ohne die Sicherheitsvorrichtung gegen Durchgehen der Maschine 120 M., mit ihr 20 M. mehr.

In ganz ähnlicher Weise ist der zweite Apparat konstruirt, der durch einfachen Stromschlufs das Ein- und Ausrücken von Wellen, Bremsen, Ventilen u. s. f. bewerkstelligen soll. Vgl. S. 497.

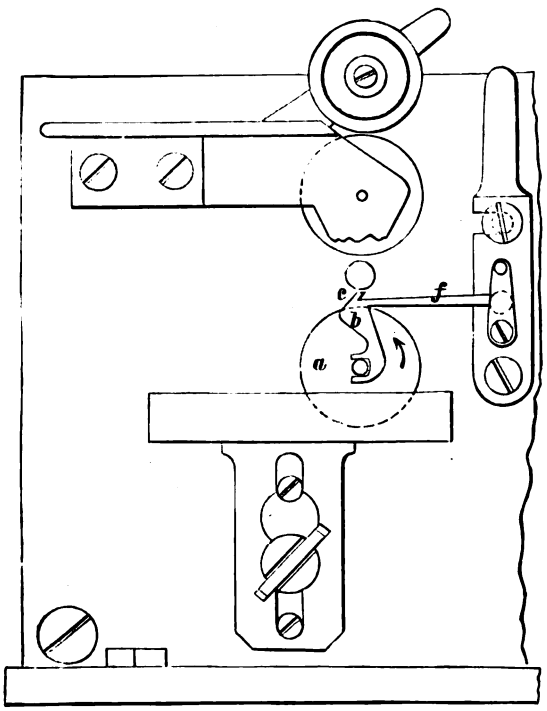
Die Ausstellung der Gebrüder Naglo bezog sich auf Telegraphie einschliefslich Telephonie, Beleuchtung und Thermometrie.

Digitized by Google

Von den telegraphischen Apparaten ist der Estienne-Schreiber (ausgestellt war ein Modell derjenigen Apparate, welche die Firma nach diesem Patent für das Reichs-Postamt ausgeführt hat) hervorzuheben, welcher in den verschiedenen Phasen seiner Entwickelung in der Zeitschrift (1883, S. 522 ff.; 1884, S. 397 und 422 ff.) verfolgt worden ist.

Die ausgestellten Morse-Schreiber trugen eine von der Firma selbst für Querschrift hergestellte, durch Fig. 34 und 35 erläuterte Vorrichtung, die sich, wie Fig. 34 erkennen läfst, auf das Schreibrädchen eines jeden Morse-Apparates aufsetzen läfst. *a* ist das Rädchen, *f* die Feder; sie umfängt die Axe dieses Räd-

Fig. 34.



chens, macht also jede Vertikalbewegung des Rädchens mit, indem sie sich um den Zapfen *d* dreht. Die Oel-Indigofarbe wird durch das rotirende Rädchen in die Kammer *b* der Feder gebracht und von dort theils durch den Druck der reichlich nachschiebenden Farbe, theils durch Kapillarität in den oberen Theil mit dem gegen den Streifen quer gestellten Schlitze *c* befördert. In Fig. 36 ist eine Probe der mit diesem Schreiber erzielten Schrift wiedergegeben, welche etwa nur 50% von dem für gewöhnliche Morse-Schrift erforderlichen Raum einnimmt.

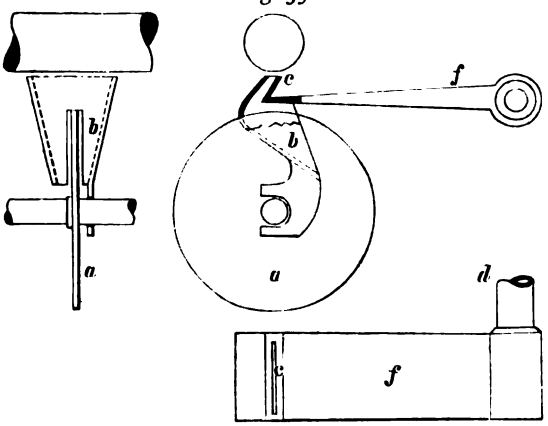
Ihre besonderen Fernsprecheinrichtungen hat die Firma auf S. 95 z. Th. selbst beschrieben; Neuerungen daran, namentlich die neue Konstruktion für bleibendes Anruf- und Schlufszeichen, werden später beschrieben.

Von den ausgestellten Bogenlichtlampen war eine auf 1200, die andere auf 300 bis 500 N.-K. berechnet. Beide sind von der Firma für ihre zahlreichen Anlagen verwendet worden. Auch diese, sowie der ausgestellte Spannungs- und Strommesser und einige andere Ausstellungsgegenstände werden von den Ausstellern selbst beschrieben werden.

Der Apparat zum Ausleuchten von Geschossen dient dazu, um die innere Höhlung der Geschosse behufs Kontrolirung des Gusses und der Ausarbeitung beleuchten zu können, und besteht aus einer der Enge des zu beleuchtenden Raumes angepafsten Glühlichtlampe, die an einem Stabe befestigt ist, durch den auch die Zuleitungsdrähte gehen.

Von grofsem Interesse war die schöne historische Zusammenstellung bis jetzt kon-

Fig. 35.



struirter Glühlampen. Den Reigen eröffnete die Lampe von King (1845), dann folgten die Lampe von Changy (1848), Martin John Roberts (1852), 5 Lampen von Swan (aus

Fig. 36.

den Jahren 1877 bis 1880), die Lampe von Lane Fox (1879), »welche die Grundform der heutigen Glühlichtlampen gegeben zu haben scheint«, Lampen von Edison (1879). Die Konstruktionen all dieser Lampen sind bekannt.

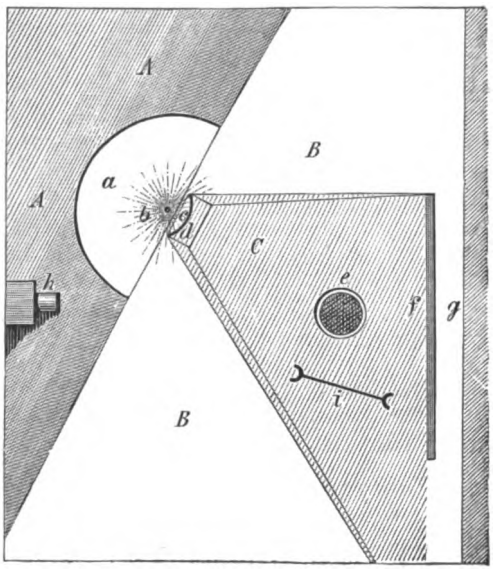
Zur Kontrolirung der Temperatur grofser Räume dienten das ausgestellte Metallthermometer und der Thermoindikator, der für eine höchste, mittlere und niedrigste Temperatur eingerichtet ist.

Auch die Photographie hat einen Beitrag zu der Ausstellung geliefert, indem sie eine recht wichtige, praktische Verwendung des elektrischen Lichtes illustrirte. Van Ronzelen benutzt es seit 5 Jahren beim Photographiren. (Vgl. 1884, S. 101.) Die Lichtquelle, eine Siemens'sche Bogenlampe mit Selbstregulirung, befindet sich in der Mitte eines sehr grofsen Reflektors und kann mit diesem, da er von einem

Digitized by Google

Wagen herunterhängt, der auf unter der Decke des Ateliers angebrachten Schienen läuft, nach jeder Stelle dieses Ateliers hin befördert werden. Ein Flaschenzug ermöglicht noch, die Lampe mit dem Reflektor beliebig hoch oder niedrig zu stellen. Fig. 37 giebt einen Grundrifs der ganzen Einrichtung. Der zu photographirende Gegenstand *e* befindet sich nicht im direkten Licht *B* der Lampe, sondern im reflektirten *C*, indem das direkte Licht durch einen Schirm *d* abgehalten wird. Um die Reflexion zu verstärken läuft der Schirm *d* in seinem oberen Theile in einen dem Lichtpunkte zugewendeten Parabolspiegel *c* aus. Ein gewöhnlicher Planspiegel *f* soll dazu dienen, die Schatten zu mildern, wird aber selten angewandt. Der photographische Apparat *h* steht hinter dem Reflektor *a*, befindet sich also immer im dunkeln

Fig. 37.



Raum *A*. Die Lampe ist auf 3 000 Normalkerzen berechnet und wird von einer Dynamomaschine gespeist, zu deren Betrieb ein 4pferdiger Gasmotor (Otto, Deutz) benutzt wird. Die ganze Einrichtung hat 9 000 M. gekostet; die Beleuchtungsstunde soll auf etwa 1,60 M. zu stehen kommen. Die erzielten Resultate sind zufriedenstellend, das Licht hat die halbe Stärke eines mittleren Tageslichtes, erfordert also eine doppelt so grofse Expositionsdauer. Die Photographieen, deren eine grofse Sammlung ausgestellt war, unterscheiden sich von den bei gewöhnlichem Tageslichte hergestellten fast gar nicht.

F. von Siegroth hat für das Elektrotechnische Institut von A. Friedländer ausgestellt, und zwar eine Dynamomaschine, 2 Elektromotoren, Induktionsapparate und 4 Gasanzünder. Alle diese Gegenstände waren für den Kleinbetrieb und auf Demonstrationszwecke berechnet. Die Dynamomaschine war nach Art des Siemens'schen Doppel-T-Ankersystems konstruirt, liefert bei 2 500 Umläufen und einem Kraftverbrauch von $\frac{1}{6}$ Pferdestärke einen Strom von 13 Volt, 5 Ampère und vermag 4 Glühlichtlampen von je $7\frac{1}{2}$ Normalkerzen zu speisen. Sie war in der Ausstellung mit Handrad und einer Demonstrationsglühlampe versehen und soll sich sehr für den Hausgebrauch eignen. Doch werden auch gröfsere Nummern zur Speisung von 12 Lampen à 16 Normalkerzen gefertigt. Die beiden nach dem System Cuttrifs konstruirten Elektromotoren zeichnen sich durch die kompendiöse Einrichtung aus. Sie empfehlen sich zum Treiben kleiner Maschinen, wie sie namentlich von Zahnärzten gebraucht werden. Einer war zum Vor- und Rückwärtslaufen eingerichtet, hatte keinen todten Punkt und konnte bei 145 Volt, 6,6 Ampère 2 700 Umläufe erreichen. Eine Widerstandsrolle gestattet, den primären Strom beliebig abzuschwächen und so die Tourenzahl zu reguliren. Der Nutzeffekt wird zu 32 % angegeben. Der zweite Elektromotor war noch kleiner und zum Treiben von Zimmerfontainen, Ventilatoren u. s. f. eingerichtet. Ich habe beide Elektromotoren Nähmaschinen recht gut in Bewegung versetzen und erhalten sehen. Genauere Beschreibungen derselben will der Aussteller später selbst geben.

Der sehr dauerhaft gearbeitete Magnet-Induktionsapparat für ärztliche Zwecke bot in seiner Konstruktion nichts besonders Erwähnenswerthes. Zwei durch eine Stange verbundene Induktionsrollen rotiren seitlich vor den Polen eines Hufeisenmagnetes.

Sehr interessant waren die Gaszünder (Patent Clarke). Sie sind indessen von Dr. Goldstein in einem vor dem Verein gehaltenen Vortrage beschrieben worden und sollen bald von demselben genauer besprochen werden. Ich begnüge mich daher mit der Angabe, dafs im Griff dieser Zünder eine kleine Einrichtung eingeschlossen ist, die eine Influenzmaschine nachahmt. Sie besteht aus zwei coaxialen Ebonithohlzylindern; der äufsere — er bildet zugleich den Griff — ist auf seiner Innenfläche mit zwei breiten, der innere auf seiner Innenfläche mit 6 schmalen Stanniolstreifen belegt. Durch einen Knopf, auf den man beim Anfassen drückt, wird der innere Zylinder in Rotation versetzt, und die so entwickelte Elektrizität erscheint an dem durchbrochenen Ende des Zünders in einem Funken. Die Kontakte der inneren Streifen mit den äufseren Leitungen sind durch Flügelchen bewerkstelligt, die durch die Zentrifugalkraft angedrückt werden. Die Zünder älterer Konstruktion hatten zur Trockenhaltung des Innenraumes eine Kammer mit Chlorcalcium-Papier, bei denen der neueren fehlt diese Zugabe als unnöthig.

Digitized by Google

Siemens & Halske haben den eigentlich technischen Theil der Erzeugnisse ihrer Fabriken in einer von ihnen selbst zu Ehren der internationen Telegraphenkonferenz in ihrem Charlottenburger Werke veranstalteten Ausstellung in mehr als 300 Gegenständen zur Schau gebracht. Daselbst war auch auf einem besonderen Schienengeleise ein Zug aus drei elektrischen Personenwagen für 80 Personen in Thätigkeit, welcher von den zahlreichen Anwesenden fleifsig benutzt wurde. Es waren daselbst vertreten die Konstruktionen dieser Firma auf dem Gebiete der Telegraphie (in ihren verschiedenen Theilen einschl. Telephonie), Leitungen, des Eisenbahnsicherungswesens, der Stromerzeugung und den Beleuchtungseinrichtungen, der Elektrolyse, Kraftübertragung, Dampfmaschinen, Wassermesser, Registrirapparate u. s. f.; eine Fülle von Gegenständen, deren Uebersicht nur durch den reich illustrirten, auch in historischer und statistischer Hinsicht nicht unwichtigen Katalog ermöglicht werden konnte.

Hervorgehoben seien auf dem Gebiete

der Telegraphie: der Normalfarbschreiber von 1870 (Muster der Kaiserlich Deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung), die verschiedenen Apparattische sowohl für die Verkehrs- wie für die Eisenbahntelegraphie, die transportablen telegraphischen Einrichtungen für den Militär- und Eisenbahndienst, die Feuersignalgeber, endlich eine im Berliner Haupt-Telegraphenamte vor zwei Jahren provisorisch von der Firma hergestellte Einrichtung zum Ersatze sämmtlicher Batterien einer Telegraphenstation von gröfster Ausdehnung durch dynamoelektrische Maschinen, wobei drei Maschinen mit Nebenschlufswickelung zu 75, 40, 20 Volt zur Anwendung kommen, die von einem Motor von $\frac{1}{2}$ bis höchstens 2 Pferdestärken getrieben werden;

der Telephonie: komplete Telephonstationen (Muster des Reichs-Postamtes), Wecker, Telephone, Telephoninduktoren u. s. f.;

des Eisenbahnsicherungswesens: eine grofse Reihe der verschiedenartigsten Blockapparate, Läutewerke und Läutebuden;

der elektrischen Stromerzeugung und elektrischen Beleuchtungseinrichtungen: die erste Dynamomaschine mit Doppel-T-Anker, Wechselstrommaschinen, die verschiedenen Gleichstrom - Dynamomaschinen, Dynamomaschinen nach Edison; Handlampen, Differentiallampen, Laternen, Glühlampen, Generalumschalter, Spannungsregulatoren und Spannungszeiger, Widerstände, Ausschalter;

der Leitungen: Materialien zur Herstellung von Kabeln, Litzen und Seilen, Kabel zu allen möglichen Zwecken und der verschiedenartigsten Konstruktionen, schematische Darstellungen von Leitungsnetzen von Zentralbeleuchtungsstationen;

der Elektrolyse: Gleichstrommaschinen für Galvanoplastik, Proben von Metallniederschlägen;

der Kraftübertragung: elektrische Lokomotiven, Betrieb von Ventilatoren, elektrische Beförderung von Wagen auf schiefen Ebenen (konstruirt für das Salzbergwerk Neu-Stafsfurt) mit Rück- und Vorwärtsgange;

der Registrirapparate: magnetelektrischer Wasserstandszeiger, Zuggeschwindigkeitsmesser, Energieregistrirapparat.

An der Ausstellung des Vereins haben sich Siemens & Halske durch den zweiten, der elektrischen Mefskunde gewidmeten Theil ihrer Erzeugnisse betheiligt (vgl. auch S. 412). Die Mefsinstrumente dieser Firma sind so bekannt und so weit verbreitet, dafs die meisten der ausgestellten Gegenstände nur einer Erwähnung bedürfen.

Von Galvanometern waren ausgestellt: ein Universalgalvanometer, eine Tangentenbussole, Sinusbussole, Sinustangentenbussole, astatische und aperiodische Spiegelgalvanometer, und als Pertinenzstücke der letzteren eine Laterne mit Skala und ein Skalenfernrohr. Für starke Ströme berechnet waren die Torsionsgalvanometer (in stehender und in liegender Form), sodann grofse Galvanoskope mit Zahnradübersetzung, bei denen Proportionalität des Ausschlages mit der Stromstärke durch eine Zahnradübersetzung zwischen Nadel und Zeiger erreicht ist; sie sind auf Schaltung im Zweigstrom eingerichtet, haben in Ampère oder Volt getheilte Skalen und gestatten durch ein an der Axe der Nadel angebrachtes Laufgewicht eine leichte Justirung.

Die Elektrodynamometer haben unifilare Aufhängung. Bei dem Dynamometer für schwache Ströme ist die bewegliche Rolle kugelförmig, enthält einen kleinen herausnehmbaren Eisenkern und schwingt innerhalb eines kugelförmigen Hohlraumes der sie eng einschliefsenden festen. Die Stromzuleitung geschieht durch den Aufhängedraht, die Stromableitung durch eine Spirale aus feinem Drahte (vgl. 1881, S. 14). Die Dämpfung geschieht durch Flügel, die in Wasser tauchen. Bei dem für starke Ströme berechneten wird der Strom durch Quecksilbernäpfe zugeführt, die Rolle besteht aus einem in Rahmenform gebogenen dicken Draht, ist an einer Drahtspirale aufgehängt und umgiebt die feste Rolle. Die Stromstärke wird vermittelst der Torsionsfeder und Einstellung auf Null gemessen.

Für Widerstandsmessungen waren eine grofse Anzahl der verschiedenartigsten Brücken, Widerstandsrollen und Kästen ausgestellt.

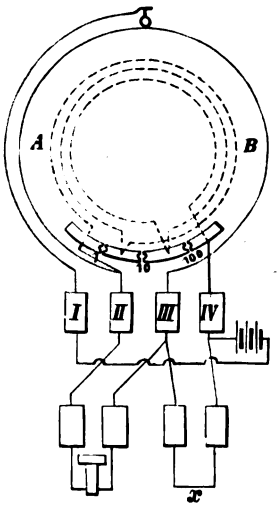
Die Telephonbrücke ist eine Wheatstone'sche Brücke mit Selbstunterbrechung des Stromes in der Form des Universalgalvanometers, bei

Digitized by Google

welcher das Galvanometer durch ein Telephon ersetzt ist. Die Fig. 38 giebt eine schematische Darstellung derselben.

Die Mefsbrücke für kleine Widerstände ist eine Abänderung der Thomson'schen Doppelbrücke mit Benutzung der von Kirchhoff und Hansemann gemachten Bemerkungen, und gestattet, Widerstände bis zu 1 Millionstel Ohm unabhängig von Uebergangswiderständen zu messen. Zur Aufnahme dieses Widerstandes dienen die zwei aus je zwei von einander isolirten Zinken gebildeten Gabelstücke, von denen das eine fest, das andere auf Schienen, die in Dezimeter getheilt sind, verschiebbar ist, um Stücke von verschiedener und mefsbarer Länge des zu bestimmenden Drahtes einschalten zu können. Doch sind alle Einrichtungen für die Einschaltung jedes beliebig geformten Widerstandes, wie Kabel, ganzer Ma-

Fig. 38.

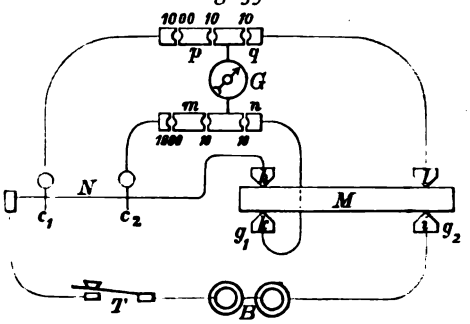


schinen u. s. f., getroffen. Die Widerstände werden unmittelbar am Mefsdrahte bis auf 1 Milliontel Ohm abgelesen.

Die Stromverzweigung ist dieselbe wie bei der Thomson'schen Brücke und erhellt aus der schematischen Fig. 39, in der M den in den Gabelstücken g_1 $(k\,h)$ und g_2 $(i\,l)$ liegenden zu messenden Widerstand, N den Vergleichswiderstand, R die Batterie, T den Taster, G das Galvanometer, m, n und p, q die Nebenwiderstände angiebt. Diese Mefsbrücke hat Dr. Frölich bereits beschrieben und abgebildet in Zetzsche, Handbuch der Telegraphie, Bd. 3, Abschn. II, S. 285 und 286.

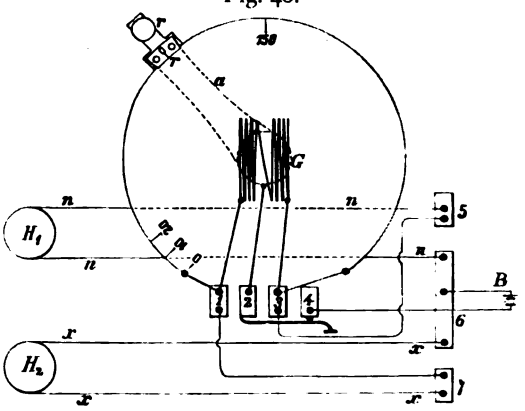
Der Apparat zur Bestimmung der Leitungsfähigkeit des Kupferdrahtes soll in schnellster Weise Leitungsfähigkeit und Widerstand von Drähten bestimmen lassen (vgl. Handbuch der Telegraphie, Bd. 3, Abschn. II, S. 287). Die Einrichtung ist die des Universalgalvanometers; da jedoch mit demselben immer nur der Widerstand von 1 m Kupferdraht bestimmt werden soll, sind die Widerstandsrollen durch einen Normalkupferdraht n (Fig. 40) von 1 m Länge ersetzt. Dieser und der zu messende x werden von den Klemmen um Holzrollen geführt. Ist der Widerstand des zu bestimmenden Drahtes gemessen, so wird dieser Draht dicht an den Klemmen durchschnitten und hat dann die Länge von 1 m. Durch Wägung findet man den Durchmesser und dann aus einer beigegebenen Tabelle die Leitungsfähigkeit des

Fig. 39.



Kupfers, aus dem der Draht besteht. Da der Draht sich dicht neben dem Normaldrahte befindet und aus demselben Materiale besteht wie dieser, ist eine Temperaturreduktion nicht nöthig. Die Messung ist um so genauer, je näher die Ablesung der Mitte des Mefsdrahtes

Fig. 40.



(bezeichnet mit 150) entspricht; ist diese Ablesung geringer als $\frac{1}{4}$ des Mefsdrahtes, so wird von dem zu messenden Drahte mehr als 1 m genommen, ist sie gröfser als $\frac{3}{4}$, so schaltet man zwei oder drei Drähte neben einander. Die Handhabung ist so einfach, dafs jeder Arbeiter die Bestimmung vornehmen kann.

Auch das Instrument zur Prüfung von Blitzableitern ist in seiner Einrichtung ein den Verhältnissen, mit denen man es zu thun hat, entsprechend vereinfachtes Differentialgalvanometer mit ungleichen Zweigen und direkter Ablesung des Widerstandes auf dem Mefsdrahte.

Digitized by Google

Von der grofsen Anzahl ausgestellter Widerstandskasten habe ich nur ein Exemplar besonders hervorzuheben, den Dekadenwiderstand. Die Rollen haben hier alle gleichen Widerstand (ein Vielfaches von 10) und sind hinter einander geschaltet. Ihre Verbindung mit den Klemmen ist analog den früher angewendeten Sternwiderständen. Der Kasten hat nur einen grofsen Stöpsel und hierdurch wird der störende Stöpselwiderstand auf ein Minimum reduzirt.

Die anderen Kasten der Firma sind allgemein bekannt.

Die Siemens'sche Einheit und Normalröhre ist schon in dieser Zeitschrift beschrieben (1882, S. 147, 408). Die Normalrolle ist so eingerichtet, dafs man ihre Temperatur ausreichend genau bestimmen kann. Der Draht ist in eine Metalldose eingeschlossen, seine Enden sind mit 6 mm dicken, aus der Dose heraustretenden Drähten verbunden. Die obere Platte der Dose ist durchlöchert, um ein Thermometer einsenken zu können. Beim Gebrauch wird die Dose mit Petroleum gefüllt und in ein Wasserbad gestellt; so kann der Draht gleichmäfsig dieselbe Temperatur annehmen und längere Zeit behalten.

Für den feineren technischen Gebrauch berechnet waren die beiden ausgestellten Elektromagnetometer. Es bilden diese Apparate die neuesten (wenn auch noch nicht letzten) Erscheinungen in einer ganzen Reihe von Konstruktionen, die die Firma, um Messungen an Maschinen in weiten Grenzen zu ermöglichen, ausgeführt hat. Die Firma hat sich vorbehalten, alle diese und ähnliche Apparate im Zusammenhang zu beschreiben. Hier mögen nur die Eigenheiten der ausgestellten kurz erwähnt werden. Im oberen Theil eines eisernen Gehäuses geht horizontal ein mit den Wänden dieses Gehäuses verschraubter Eisenkern durch zwei feste Rollen und eine zwischen diesen befindliche bewegliche Rolle. Die festen erzeugen in dem Eisen, über welchem sich die andere Rolle bewegt, eine einzige magnetische Polarität, welche die bewegliche Rolle zu der einen oder anderen festen Rolle hintreibt, wenn Strom durch dieselbe geht. Die verhältnifsmäfsig kleinen Bewegungen der Rolle werden durch Uebersetzung stark vergröfsert und auf einen vor einer Kreisskala beweglichen Zeiger übertragen. Die Schwierigkeit bestand hier, wie bei anderen für die Technik bestimmten Apparaten, in der Herstellung der Proportionalität zwischen Magnetismus und Stromstärke. Diese Proportionalität ist einerseits durch die Anordnung des magnetischen Kreises, andererseits durch die Verhältnisse der Dimensionen der Wickelung der Rollen erreicht. Um den Apparat für alle möglichen Zwecke, die in der Maschinentechnik vorkommen, verwenden zu können, haben von den Rollen die festen jede 90, die beweglichen 10 Windungen erhalten. Ein sinnreich konstruirter, im unteren Theile des Gehäuses befindlicher Kommutator gestattet, alle Windungen der festen Rollen hinter einander oder zu 10 oder zu 90 Reihen neben einander zu schalten und ähnliche Schaltungen für die 10 Windungen der beweglichen Rolle vorzunehmen. Es besteht dieser Kommutator aus einer festen Reihe von abwechselnden Horngummi- und Messingringen und einer in dieser axial verschiebbaren Reihe von Horngummi- und Messingscheiben; an die Horngummischeiben der inneren Reihe treten (zu je 10 an eine Scheibe) die einen Enden, an die Messingringe der äufseren Reihe (wieder zu je 10 an einen Ring) die anderen Enden der Windungen der Scheiben und Ringe und sind mit kleinen Messingfortsätzen versehen. Die innere Reihe läfst sich durch eine Schraube von aufsen in der sie umgebenden verschieben. In Verbindung mit einigen vorzuschaltenden Widerstandsrollen und einigen in den Hauptkreis einzuschaltenden Zweigwiderständen lassen sich alle in der Technik vorkommenden Spannungen und Stromstärken messen, und zwar durch direkten Ausschlag, ohne jede Einstellung.

Von den ausgestellten Thermosäulen ist die von Dr. Frölich bei seinen Messungen der Sonnenwärme benutzte allgemein bekannt, die für Temperaturbestimmung in Oefen konstruirte ist nach dem Prinzipe der Thermoelemente eingerichtet. Ein Neusilberdraht steckt in einer langen Eisenröhre, ist mit dieser an ihrem einen Ende verlöthet, sonst durch eine Isolirschicht von ihr getrennt. Zur Aufnahme der Wärme dient ein Strahlenkranz aus 5 Reihen Kupferdrähten.

In dem Selenphotometer wird die bekannte Eigenschaft des Selens, seine Leitungsfähigkeit je nach der Stärke der Belichtung zu ändern, verwendet. Auf einem getheilten Stab ist ein verschiebbares Gestell zur Aufnahme der Lichtquelle und ein festes mit einer geschwärzten Röhre zur Aufnahme der Selenplatte angebracht. Die Selenplatte ist von zwei Drähten netzartig durchzogen, zu deren Enden die Leitungen eines Galvanometers und einer Batterie führen. Ein von aufsen beweglicher Deckel gestattet es, sie nur für den Moment der Belichtung auszusetzen, wo die Messung ausgeführt werden soll. Gestell und Röhre besitzen Einrichtungen, um die Platte nach der Lichtquelle zu richten.

Die Firma hat noch eine ganze Reihe anderer Apparate ausgestellt, die, weil sie theils in dieser Zeitschrift schon beschrieben, theils durch den Gebrauch bekannt sind, nur erwähnt werden mögen. Es waren noch vorhanden: Funkeninduktoren, Funkenchronographen (zu diesen ein mit Durchbohrungen versehenes Gewehr), Kondensatoren, Wippen, Spannungs-

Digitized by Google

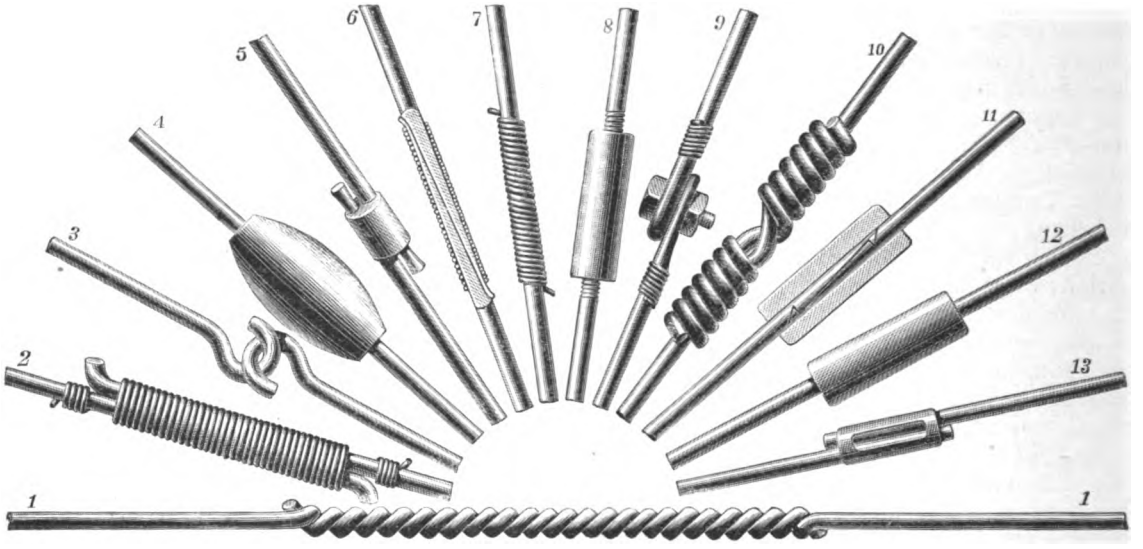
zeiger, ein Energieregistrirapparat und endlich ein Normalfarbschreiber für Querschrift, welch letzterer auf S. 237 beschrieben ist.

Ueber die von Dr. Weise ausgestellten Nitze-Leiter'schen Instrumente zur elektrischen Endoskopie, also zur Beleuchtung und Sichtbarmachung menschlicher Körperhöhlen, hat derselbe selbst schon in einem im Verein im März 1881 gehaltenen Vortrage (vgl. 1881, S. 159) einige Aufklärungen gegeben. Eine genaue Beschreibung derselben ist von Leiter bei Braumüller & Sohn in Wien in Druck gegeben worden. Ich habe aber auf Wunsch des Ausstellers noch hinzuzufügen, »dafs mit der fortschreitenden Einführung des elektrischen Lichts, als jederzeit und bequem anzuwendende allgemeine Beleuchtungsmethode in den Häusern, auch die Bedeutung der Elektro-Endoskopie wächst. Da, wo die Anwendung noch an eine besondere Batterie gebunden ist, wird die Einführung der bezüglichen Instrumente immer auf Schwierigkeiten stofsen. Ist aber der Anschlufs an eine allgemeine Beleuchtungsleitung möglich, so fallen alle Schwierigkeiten fort, es kommt dann nur noch in Betracht, durch Einschaltung des nöthigen Widerstandes u. s. w. die Intensität der Beleuchtung für den einzelnen Fall zu regeln«.

Der Westphälische Drahtindustrie-Verein hat in sehr geschmackvoller Anordnung Proben von in den verschiedenen Ländern und zu verschiedenen Zeiten benutzten Telegraphendrähten und eine schöne historische Zusammenstellung von Verlöthungen ausgestellt. Die folgende Figur 41 bringt den wichtigsten Theil dieser Ausstellung zur Anschauung und bedarf keiner Erläuterung. Von Interesse war auch die Zusammenstellung dieser Firma in einem Tableau von den in Bezug auf Telegraphendraht bei uns früher und jetzt mafsgebenden und bekannten Normen.

Ueber die von der Firma Wilfert, Köln, ausgestellten Isolationsmaterialien kann ich nur das berichten, was mir von dieser Firma selbst mitgetheilt ist. Es waren erstens ausgestellt Proben von Vulkanfiber, »einer aus einer vegetabilischen Faser, nachdem dieselbe gemahlen und in einen Brei verwandelt, durch Pression und chemische Prozesse hergestellten Substanz«. Sie ist weit beständiger als Leder, Kautschuk und selbst Metalle, läfst sich vollständig wie Metall verarbeiten[1]), so dafs man sie überall da anwenden kann, wo Metall ausgeschlossen werden soll, also in der Elektrotechnik, wo es auf Isolation ankommt. Sie wird in Platten von $\frac{1}{4}$ bis 25 mm Dicke, Röhren oder Stäben hergestellt, kann bald als Unterlage für Dynamomaschinen benutzt werden, bald in elektrischen Instrumenten, zu Schrauben, Axenlagern oder als Stellvertreter des Ebonits Verwendung finden. Je nach dem Zweck, den man verfolgt, wird sie flexibel oder hart geliefert.

Fig. 41.



No. 1 und 13 Frankreich. — No. 2 Britannia-Verbindung. — No. 4 Amerika; No. 3 Verbindung in der Muffe in No. 4. — No. 5 und 7 Preufsen; No. 6 Schnitt von No. 7. — No. 8 Hannover und Holland. — No. 9 England und Belgien. — No. 10 Siemens-Knoten. — No. 12 Sachsen; No. 11 Schnitt von No. 12. — Die zweite Hälfte der Zusammenstellung bilden strahlenförmig angeordnete Drähte: Kupferdraht (2,63, 2,18, 2,4 mm), blanker Eisendraht (4,6, 4,8 mm), geölter Eisendraht (1857; 3,7, 3,92, 4,14 mm), verzinkter Eisendraht (1873; 2,5, 3, 4 mm), Draht für internationale Linie (5, 6, 8 mm), Wickeldraht (1,7 mm), Telephondraht (2,1 mm), zwei Schweifsstellen, eine Löthstelle.

[1]) Eine mir freundlichst zugestellte Probe schien dieser Angabe über leichte Bearbeitbarkeit zu entsprechen.

Digitized by Google

Zweitens Asbestprodukte, wegen ihres hohen Isolirvermögens und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Hitze ganz besonders zur Umhüllung von Drähten, sowie als Bodenbelag um Dynamomaschinen geeignet. Der Asbest wird verarbeit zu Garn zum Umspinnen elektrischer Leitungen, in Geweben zu Akkumulatoren und Handschuhen für Elektrotechniker (von letzteren waren eine gröfsere Anzahl ausgelegt), in Röhren als feuer-, wasser- und säurefester Ersatz für Ebonit und Metallröhren, in Blättern zum Isoliren der einzelnen Lagen der Drahtwickelungen von einander, als Asbestfarbe zum Durchtränken der mit Baumwolle umsponnenen Leitungsdrähte für elektrisches Licht.

Drittens Gummibastfilz als unzerreifsbarer zuverlässiger Schutz gegen Nässe und Feuchtigkeit zum Umwickeln von Leitungen, zum Einlegen in Kabeln zwischen die einzelnen Drähte. Es werden die Drähte namentlich bei den englischen Telegraph Works, nachdem sie mit Kautschuk umgeben sind, mit diesem Filz umwickelt, wodurch ein Schwellen des Kautschuks bei Temperaturerhöhungen verhindert wird.

Anwendung haben die Wilfert'schen Isolationsmittel bei Siemens & Halske, Deutsche Edison-Gesellschaft, Gebrüder Naglo, C. & E. Fein gefunden.

Von den von J. Zacharias ausgestellten Gegenständen sind noch (vgl. S. 456) zu erwähnen der Voltmesser von Kapp-Crompton (vgl. S. 145) und ein Ampèremesser bis zu 500 Ampère, über welchen der Aussteller selbst eingehend berichten will.

Es waren ferner noch vorhanden zwei der in den elektrischen Anlagen des Berliner Ausstellungsparkes in Verwendung befindlichen Dampfmaschinen-Regulatoren von Willans, die im Wesentlichen ganz die Konstruktion haben, die Prof. Rühlmann in der letzten Vereinssitzung charakterisirt hat. Ein Wasserventil zur Regulirung des Dampfzuflusses steht mit einem Eisenkern in Verbindung, der in ein Solenoid, um welches der Strom herumgeführt wird, hineinragt. Die Schwankungen des Stromes verursachen Auf- und Abbewegungen des Eisenkernes, und diese übertragen sich, in durch die Konstruktion des betreffenden Wasserventiles bedingter Weise, auf das Dampfventil. Auch diese Apparate sollen gelegentlich der Besprechung der Berliner elektrischen Beleuchtungsanlagen genauer beschrieben werden.

Die ausgestellte, nicht magnetisirbare Taschenuhr für Elektrotechniker hatte eine Unruhe von Gold und eine Spirale von Palladium.

Das Zerstreuungsglas für Bogenlampen ist nach Art der Fresnel'schen Leuchthurmgläser konstruirt, es läfst den leuchtenden Punkt als leuchtende Fläche erscheinen.

Endlich war noch ein Epstein'scher Akkumulator zur Schau gebracht. Derselbe hatte 9 Platten in der Höhe von 168 mm und der Breite von 139 mm, davon 4 positive, 5 negative, und wog 6 kg. Es werden für 1 kg Blei 20 Ampère-Stunden nutzbare Entladung gerechnet.

ABHANDLUNGEN.

Erwiderung.

Von Dr. O. Frölich.

Herr R. Clausius hat S. 414 ff. dieser Zeitschrift die Unterschiede seiner Theorie der elektrodynamischen Maschinen und meiner Behandlung desselben Gegenstandes einer eingehenden Erörterung unterzogen; es sei mir gestattet, darauf zu erwidern, um so mehr, als mir keine Meinungsunterschiede, sondern nur Mifsverständnisse vorzuliegen scheinen.

Der Hauptvorwurf, den Herr Clausius meiner Darstellung macht, betrifft den Einflufs der Ankerströme auf den Magnetismus der Dynamomaschine; er macht darauf aufmerksam, dafs ich in meiner ersten Arbeit die Gröfse dieses Einflusses experimentell nachgewiesen und derselben in meinen Formeln auch Rechnung getragen habe, und setzt meine neuere Darstellung hierzu in Gegensatz, in welcher dieser Einflufs ganz vernachlässigt sei.

Dieser Vorwurf trifft deshalb nicht zu, weil derselbe auf einer mifsverständlichen Auffassung meiner Darstellung beruht; ich gebe jedoch gern zu, dafs das Mifsverständnifs zum Theil durch meine eigenen Bemerkungen, S. 131 dieser Zeitschrift veranlafst worden sein mag.

Unter der Bezeichnung: »wirksamer Magnetismus« oder »Magnetismus« der Dynamomaschine habe ich seit jener ersten Arbeit nie etwas Anderes verstanden, als (abgesehen von konstanten Faktoren) das Verhältnifs der elektromotorischen Kraft zu der Geschwindigkeit; es war also stets der Einflufs der Ankerströme mit inbegriffen. Die von mir benutzte Interpolationsformel:

$$\frac{m J}{1 + m J}$$

wurde in jener ersten Arbeit sowohl auf den Magnetismus ohne Strom im Anker als auf denjenigen mit Strom im Anker angewendet und bei beiden als brauchbar befunden, bei der letzteren allerdings nur bis dahin, wo der Magnetismus anfängt, mit steigender Stromstärke abzunehmen. Der Einflufs der Ankerströme ist also in der Gröfse, welche ich als »Magnetismus« bezeichne, nicht vernachlässigt, sondern in die Magnetisirungskonstante m eingefügt; dafs dies für den praktischen Bereich der Wir-

Digitized by Google

kung der Maschinen angeht, ist durch Versuche erwiesen.

Zum Zeugnifs, dafs auch von anderer Seite meine Darstellung so aufgefafst worden ist, wie ich sie gemeint hatte, erlaube ich mir die Versuche und Berechnungen von Herrn Professor v. Waltenhofen, Zeitschrift für Elektrotechnik, 1885, XVIII. Heft, anzuführen; durch dieselben wird aufserdem auf's Neue bewiesen, wie grofs jener Einflufs der Ankerströme ist und wie ungerechtfertigt es ist, dieselben zu vernachlässigen, wie M. Deprez es gethan hat.

Wendet man jene Interpolationsformel auf den blos durch die Schenkel erzeugten Magnetismus oder denjenigen ohne Strom im Anker an und fügt den Einflufs der Ankerströme durch ein zweites Glied hinzu, so gelangt man sowohl auf dem von Herrn Clausius angegebenen Wege, als in der von mir in jener ersten Arbeit angewendeten Weise zu einer quadratischen Gleichung für den Strom. Dies bildet aber, nach meiner Ansicht, ein beinahe unübersteigbares Hindernifs für die Anwendung der Theorie auf die Erscheinungen der Technik; denn die letzteren sind zum grofsen Theil so komplizirter Natur — ich nenne namentlich die gemischten Wickelungen — dafs es nur mittels ganz einfacher Grundformeln möglich ist, jene Erscheinungen in praktisch brauchbarer Weise darzustellen. Andererseits mufs die Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit, wenigstens in den praktischen Wirkungsgrenzen, durchaus gewahrt werden; man ist also gezwungen, den Einflufs der Ankerströme in anderer Weise in Rechnung zu ziehen, als es in der Formel von Herrn Clausius und in meiner früheren geschieht, und dies ist eben in meiner neueren Darstellung durch Einfügung jenes Einflusses in die Magnetisirungskonstante m geschehen.

Herr Clausius bemerkt, dafs die von mir angewendete lineare Gleichung für die Stromstärke als spezieller Fall in seiner quadratischen enthalten sei; dieser spezielle Fall begreift jedoch sämmtliche bis jetzt experimentell untersuchten Maschinen in sich, wenigstens für die praktischen Wirkungsgrenzen. Dieser Vorzug der Formel von Herrn Clausius besteht also eher darin, dafs sie nicht nur die wirklich existirenden, sondern noch andere Fälle in sich begreift.

Der eigentliche Vorzug der Clausius'schen Formel vor der meinigen besteht jedoch wahrscheinlich darin, dafs sie mit den Beobachtungen in einem weiteren Gebiete übereinstimmt, als dem gewöhnlich in der Praxis eingehaltenen. Dieser Vorzug wiegt aber den Nachtheil nicht auf, dafs sich auf dem Clausius'schen Wege nur die einfacheren Erscheinungen behandeln lassen, die vielen Fragen dagegen, die der Techniker an die Theorie richten möchte, nie in praktisch brauchbarer Weise beantwortet werden können. Ich erlaube mir hinzuzufügen, dafs die Darstellung auf meinem einfachen und doch genügenden Wege nun so weit gediehen ist, dafs der Techniker kaum eine Frage stellen kann, welche nicht in einfacher Weise beantwortet werden könnte.

In Bezug auf den remanenten Magnetismus äufsert Herr Clausius, dafs er nie daran gedacht habe, seiner Annahme eine streng mathematische Gültigkeit zuzuschreiben; es kann dies für mich nur eine Ermuthigung sein, meine Annahme weiter zu bearbeiten.

Seiner Schlufsbemerkung, welche sich gegen die allgemeine Gültigkeit der von mir angewendeten Formel

$$M = \frac{\mu + mi}{1 + mi}$$

wendet, kann ich nur beistimmen. Diese Formel soll nur so lange gelten, so lange Strom und Magnetismus positiv bleiben — wie es ja in allen gewöhnlichen Fällen zutrifft —; für negative Werthe ist sie nicht richtig.

Wir können aber diese Bemerkung dahin erweitern, dafs auch meine Formel

$$M = \frac{mi}{1 + mi}$$

nicht für negative Werthe von i gilt; denn für diese Werthe müfste

$$M(-i) = -M(i)$$

sein, was bei obiger Formel nicht der Fall ist. Ich wende deshalb auch, s. z. B. S. 228, für negative Ströme die Formel an:

$$M = \frac{mi}{1 - mi}.$$

Hierin liegt der Hauptgrund, warum die von mir für den Magnetismus angewendeten Formeln keine Naturgesetze sein können, sondern nur als Interpolationsformeln zu betrachten sind, wie ich es auch nie anders behauptet habe.

Studie über das Verhalten verschieden gewickelter ringförmiger Elektromagnete.

Von Dr. Hermann Hammerl, Privatdozent in Innsbruck.

(Schlufs von Seite 383.)

2. Magnetisirung des Ringes vermittelst mehrerer Spulenpaare.

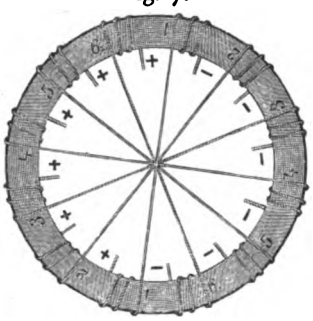
Ich habe ferner untersucht, wie das temporäre magnetische Moment eines Ringmagnetes sich ändert, wenn derselbe mit mehreren gleichmäfsig vertheilten Spulenpaaren versehen ist, die gruppenweise zur Magnetisirung des Ringes verwendet werden. Für einen Eisenstab ist bekanntlich das temporäre magnetische Moment der Summe der durch die einzelnen Windun-

Digitized by Google

gen der magnetisirenden Spirale in ihm erzeugten Momente gleich, oder innerhalb gewisser Grenzen auch der Anzahl der Magnetisirungsspulen proportional. Dieses Gesetz gilt für die Ringmagnete nicht mehr, was eigentlich schon aus den vorausgegangenen Versuchen hervorgeht, da das magnetische Moment von der Lage der einzelnen Windungen abhängt. Ich hielt es jedoch für angezeigt, das Verhalten derart gewickelter Ringmagnete experimentell näher zu untersuchen, weil sich einerseits nicht immer von vornherein angeben läfst, wie das magnetische Moment des Ringes sich ändert, wenn sowohl die magnetisirende Kraft als auch die Lage der magnetisirenden Windungen sich ändert, andererseits die erhaltenen Resultate auch praktische Verwerthung erlangen können.

Der Eisenring wurde mit 6 Spulenpaaren versehen, so wie es die Figur 6 zeigt; jedes Spulenpaar bestehend aus zwei diametral gegenüberliegenden Spulen, die ich der Einfachheit halber hinter einander geschaltet habe. Natürlich befanden sich die von einander isolirten Verbindungsdrähte je zweier Spulen längs des Umfanges des Ringes und ebenso waren die freien Enden der Spulenpaare derjenigen Hälfte des Ringes längs des Umfanges zurückgebunden, wo der ganze Nord- oder Südmagnetismus entstand, damit eben diese Hälfte des Ringes durch die Induktionsspule hindurchbewegt werden konnte.

Fig. 7.



Jedes Spulenpaar enthielt 90 Windungen, 45 für jede Spule, so dafs die magnetisirende Kraft $90 \times J$ war, wenn J die an der Tangentenbussole abgelesene Stromstärke bedeutet. Die Breite einer Spule sowie aller anderen betrug $\frac{2}{36}$ des Umfanges des Ringes, also die eines Spulenpaares $\frac{4}{36}$.

Bevor ich die Stärke des temporären Momentes des Ringes bestimmte, wenn mehr als ein Spulenpaar eingeschaltet sind, mufste ich noch einmal die Skalenausschläge bei verschiedenen magnetisirenden Kräften bestimmen, wenn nur ein Spulenpaar eingeschaltet war, um eben daraus die Aenderung des temporären Momentes des Ringes für die übrigen Fälle ersehen zu können.

Die früher für den Ring, versehen mit einem Spulenpaare von der Breite $\frac{4}{36}$, erhaltenen Skalenausschläge konnte ich zur Vergleichung nicht mehr benutzen, weil inzwischen das Spiegelgalvanometer auf eine geringere Empfindlichkeit gestellt werden mufste, damit die Skalenausschläge nicht zu grofs ausfielen.

Bei Anwendung eines Spulenpaares erhielt ich folgende zusammengehörige Werthe von Skalenausschlag σ_1 und magnetisirender Kraft K:

$K = 90,\ 180,\ 270,\ 360,\ 450,\ 540,\ 630;$
$\sigma_1 = 36,\ 76{,}5,\ 115{,}5,\ 156{,}5,\ 196,\ 234{,}5,\ 274.$

Graphisch dargestellt sind diese Werthe auf S. 479 durch die Linie A_1; es sind wieder die magnetisirenden Kräfte als Abszissen und die Skalenausschläge als Ordinaten aufgetragen. Im Anfange nimmt das temporäre Moment etwas stärker zu als die magnetisirende Kraft, wird dann derselben proportional und würde schliefslich bei noch stärkeren magnetisirenden Kräften abnehmen. Die Versuche geben jedoch nicht die genaue Beziehung zwischen magnetischem Moment und magnetisirender Kraft, weil ich wieder statt der Sinusse der halben Ausschlagswinkel die abgelesenen Skalenausschläge genommen habe, was aber hier zur Lösung der gestellten Aufgabe vollständig genügt. Vielleicht komme ich später einmal in die Lage, mit besseren und reichlicheren Mitteln die wirkliche Beziehung zwischen magnetischem Moment und magnetisirender Kraft bei allen jenen Umständen festzustellen, die bei der Untersuchung geradliniger Elektromagnete in Betracht gezogen wurden.

Es wurde nun bei einer zweiten Versuchsreihe mit 2 angrenzenden Spulenpaaren, z. B. mit 1, 1 und 2, 2, Fig. 7, die hinter einander geschaltet waren, der Ring denselben magnetisirenden Kräften unterworfen, die bei der Magnetisirung des Ringes vermittelst eines Spulenpaares in Anwendung kamen. Die Zahl der eingeschalteten Windungen in den beiden Spulenpaaren betrug nun $2 \times 90 = 180$; es mufsten daher die Stromstärken $J = 0{,}5,\ 1,\ 1{,}5,\ 2,\ 2{,}5,\ 3,\ 3{,}5$ betragen, um dieselben magnetisirenden Kräfte hervorzubringen, wie früher. Bei der dritten Versuchsreihe waren 3 benachbarte Spulenpaare (1,1, 2,2 und 3,3), bei der vierten 4, bei der fünften 5 und bei der sechsten alle 6 Spulenpaare eingeschaltet.

Es ist nicht nothwendig, dafs man die einzelnen Spulenpaare hinter einander schaltet, man kann sie auch neben einander schalten; in diesem Falle müssen aber die an der Tangentenbussole abgelesenen Stromstärken denen bei Anwendung eines Spulenpaares gleich sein, um dieselben magnetisirenden Kräfte hervorzubringen; denn sind z. B. 4 benachbarte Spulenpaare neben einander geschaltet, so ist

Digitized by Google

die Stromstärke in jeder Windung $= \frac{J}{4}$, wenn J die abgelesene Stromstärke bedeutet, die magnetisirende Kraft ist dann $K = \frac{J}{4} \times 4 \times 90 = J \times 90$; man hat somit einfach den äufseren Widerstand so zu reguliren, dafs die Tangentenbussole wieder die Stromstärken $J = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ und 7 anzeigt.

Die folgende Tabelle enthält die Versuchsresultate, wo K die magnetisirenden Kräfte und σ mit dem Index 2, 3, 4, 5, 6 die Skalenausschläge bedeutet, die bei Anwendung von 2, 3, 4, 5 oder 6 Spulenpaaren erhalten wurden:

$K =$	90	180	270	360	450	540	630,
$\sigma_2 =$	32,5	65	98	134	167,5	201	233,
$\sigma_3 =$	28,5	57,5	88,5	120	150	180	210,
$\sigma_4 =$	25,0	51	76	102	128	156	178,
$\sigma_5 =$	22,0	43	67	90	112	134	157,
$\sigma_6 =$	18,2	38	58	76	96	118	137.

Graphisch dargestellt sind die Versuche durch die Linien A_2, A_3, A_4, A_5, A_6 in dem Diagramm auf S. 479. Die Linie A_5 giebt also z. B. die Beziehung zwischen Skalenausschlag bezw. magnetischem temporären Moment und der magnetisirenden Kraft, wenn 5 neben einander liegende Spulenpaare zur Magnetisirung des Ringes verwendet werden.

Wie vorauszusehen war, nimmt der Ring trotz derselben magnetisirenden Kräfte ein um so geringeres Moment an, je mehr Spulenpaare eingeschaltet sind, da mehrere Spulenpaare in derselben Weise wirken, wie ein Spulenpaar von gröfserer Breite.

3. Ueber die Aenderung des magnetischen Momentes des Ringes bei sukzessiver Einschaltung der Spulenpaare und veränderlicher magnetisirender Kraft.

a) Schaltet man die Spulenpaare sukzessive in den Stromkreis ein und ändert den äufseren Widerstand derart, dafs die an der Tangentenbussole abgelesene Stromstärke konstant bleibt, so nimmt die magnetisirende Kraft in demselben Verhältnisse zu, wie die Zahl der eingeschalteten Spulenpaare.

Ist nämlich die Stromstärke bei Einschaltung eines Spulenpaares J, somit die magnetisirende Kraft $K_1 = J \times 90$, so ist bei 2 hinter einander geschalteten Spulenpaaren und derselben Stromstärke J die magnetisirende Kraft $K_2 = J \times 2 \times 90$, bei 3 Spulenpaaren $K_3 = J \times 3 \times 90$ u. s. w., die magnetisirenden Kräfte nehmen zu wie die Zahl der eingeschalteten Spulenpaare.

Bedeuten $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5, \sigma_6$ die erhaltenen Skalenausschläge K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 und K_6 die dazugehörigen magnetisirenden Kräfte, so ergab die erste Versuchsreihe folgende Werthe:

$$K_1 = 72,\ K_2 = 144,\ K_3 = 216,\ K_4 = 288,\ K_5 = 360,\ K_6 = 432,$$
$$\sigma_1 = 28,\ \sigma_2 = 51,\ \sigma_3 = 70,\ \sigma_4 = 81,\ \sigma_5 = 89,\ \sigma_6 = 93;$$

eine zweite Versuchsreihe:

$$K_1 = 108,\ K_2 = 216,\ K_3 = 324,\ K_4 = 432,\ K_5 = 540,\ K_6 = 648,$$
$$\sigma_1 = 43,\ \sigma_2 = 78,\ \sigma_3 = 107,\ \sigma_4 = 122{,}5\ \sigma_5 = 136,\ \sigma_6 = 140.$$

Graphisch dargestellt sind die zwei Versuchsreihen durch die Linien B und C auf S. 479. Die angenäherte Proportionalität zwischen Skalenausschlag und magnetisirender Kraft besteht jetzt nicht mehr, das temporäre magnetische Moment des Ringes nimmt zwar immer noch zu, aber um eine um so kleinere Gröfse, je gröfser die Anzahl der eingeschalteten Spulenpaare wird.

Es ändert sich eben nicht blos die magnetisirende Kraft, sondern auch mit ihr die Breite der Magnetisirungsspulen.

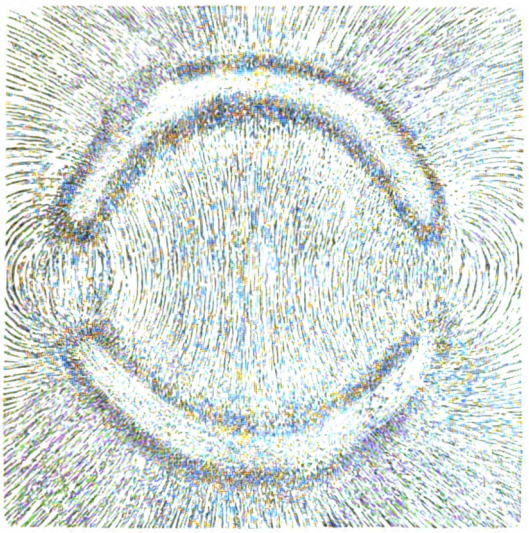
Dieses Resultat läfst sich auch aus den vorausgegangenen Versuchen 2. (S. 475) ableiten. In der graphischen Darstellung derselben habe ich nur für die Abszissenpunkte, welche den obigen magnetisirenden Kräften entsprechen, Ordinaten zu ziehen, die Schnittpunkte derselben mit den Linien A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 und A_6 geben mir direkt die obigen, durch den Versuch erhaltenen Werthe für σ, wenn ich auf die Zahl der eingeschalteten Spulenpaare immer Rücksicht nehme. Die geringen vorhandenen Abweichungen sind auf Versuchsfehler zurückzuführen.

b) Ebenso läfst sich auf Grund der Versuche 2. im Voraus angeben, wie das temporäre Moment des Ringes sich ändert, wenn die Spulenpaare sukzessive zur Magnetisirung des Ringes verwendet werden, jedoch die magnetisirende Kraft konstant bleibt. Man hat in der graphischen Darstellung der Versuche in dem Abszissenpunkte, welcher die konstant bleibende magnetisirende Kraft angiebt, eine Ordinate zu errichten; die Schnittpunkte derselben mit den Linien A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 und A_6 geben direkt die Skalenausschläge bezw. die relativen Aenderungen des magnetischen temporären Momentes des Ringes. Geht man von der Wirkung eines Spulenpaares aus, so mufs dieselbe mit der Zahl der eingeschalteten Spulenpaare abnehmen, da das so viel bedeutet, als wenn das Spulenpaar eine immer gröfsere Breite annehmen würde.

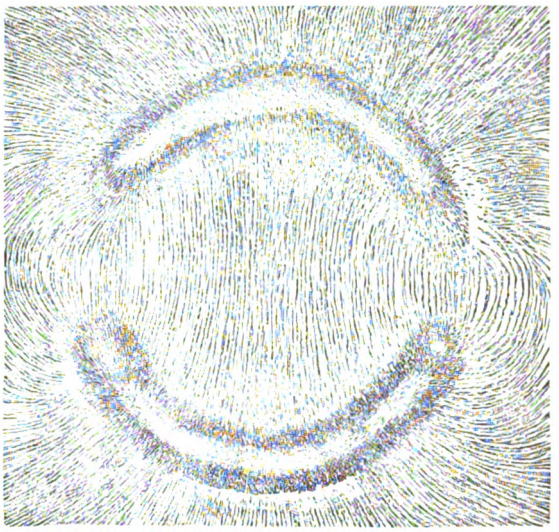
Das ergaben auch die Versuche, die in der Weise ausgeführt wurden, dafs die Spulenpaare sukzessive neben einander in den Stromkreis eingeschaltet und der Ausschlag an der Tangentenbussole konstant erhalten wurde; für

Digitized by Google

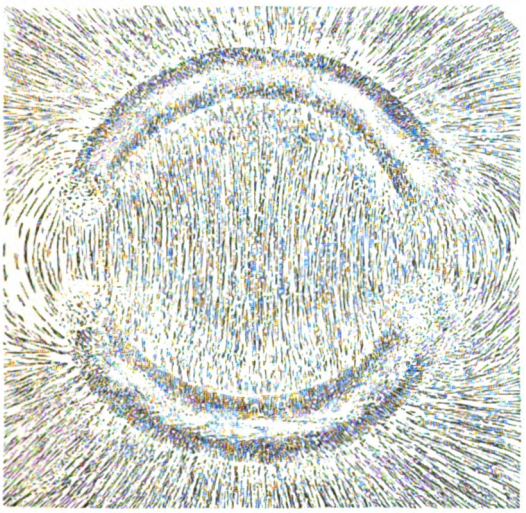
Fig. 8.



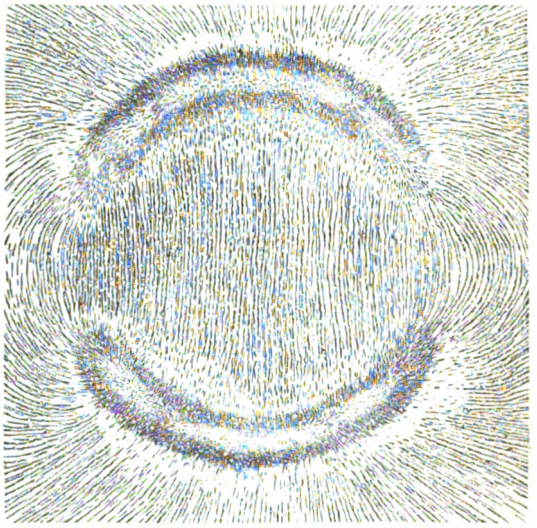
Ring, magnetisirt von dem durch 1 Spulenpaar gehenden Strome.



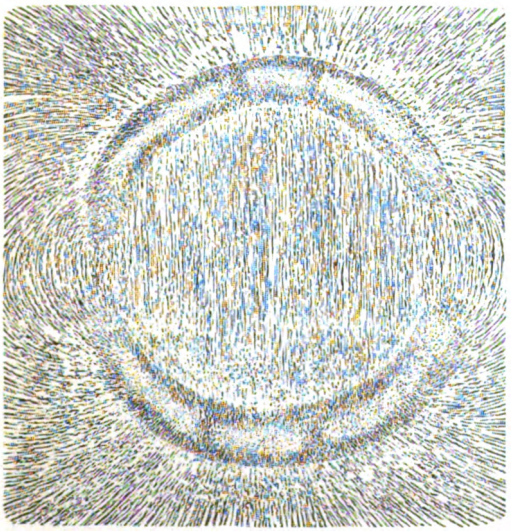
Ring, magnetisirt von dem durch 2 benachbarte Spulenpaare gehenden Strome.



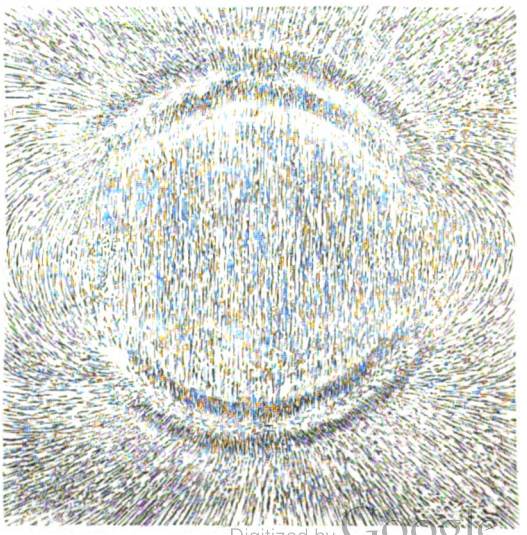
Ring, magnetisirt von dem in 3 benachbarten Spulenpaaren fliefsenden Strome.



Ring, magnetisirt von dem in 4 benachbarten Spulenpaaren fliefsenden Strome.



Ring, magnetisirt von dem in 5 benachbarten Spulenpaaren fliefsenden Strome.



Ring, magnetisirt von dem in 6 benachbarten Spulenpaaren fliefsenden Strome.

Digitized by Google

diesen Fall ändert sich die magnetisirende Kraft nicht, sondern bleibt konstant. Ist J die an der Tangentenbussole abgelesene Stromstärke für ein Spulenpaar, so ist $J \times 90$ die magnetisirende Kraft. Bei zwei neben einander geschalteten Spulenpaaren ist nun bei gleicher Stromstärke J an der Tangentenbussole die Stromstärke in jeder Windung der Spulenpaare $\frac{J}{2}$, da aber jetzt die Zahl der Windungen 2×90 beträgt, so ist K wieder $= \frac{J}{2} \times 2 \times 90 = J \times 90$.

Die Versuche ergaben für die magnetisirende Kraft $K = 180$:

$$\sigma_1 = 72,\ \sigma_2 = 65,\ \sigma_3 = 57,\ \sigma_4 = 51,\ \sigma_5 = 43,\ \sigma_6 = 38;$$

für $K = 540$:

$$\sigma_1 = 234,\ \sigma_2 = 202,\ \sigma_3 = 180,\ \sigma_4 = 155,\ \sigma_5 = 135,\ \sigma_6 = 118.$$

c) Aus der graphischen Darstellung der Versuche 2. geht ferner das Verhalten des magnetischen Momentes des Ringes hervor, wenn die magnetisirende Kraft nach irgend einem anderen Gesetze sich ändert.

Eine scheinbar ganz willkürliche Aenderung der magnetisirenden Kraft tritt ein, wenn man in den Stromkreis sukzessive die Spulenpaare neben einander einschaltet, ohne im übrigen Stromkreis etwas zu ändern. Ist z. B. eine Stromquelle von der elektromotorischen Kraft E gegeben, ist r der Widerstand eines Spulenpaares, w der Widerstand im übrigen Stromkreise, so ist die Stromstärke bei Einschaltung eines Spulenpaares $J_1 = \frac{E}{r + w}$, daher die magnetisirende Kraft

$$K_1 = 90 \times \frac{E}{r + w}.$$

Schaltet man 2 Spulenpaare neben einander ein, so wird der Widerstand derselben $\frac{r}{2}$; daher wird die Stromstärke im äufseren Schliefsungskreise:

$$J_2 = \frac{E}{\frac{r}{2} + w} = \frac{2E}{r + 2w} = J'.$$

In jeder Windung beträgt sie aber

$$\frac{J'}{2} = \frac{E}{r + 2w};$$

da aber jetzt die Zahl der Windungen 180 beträgt, so ist die magnetisirende Kraft

$$K_2 = 180 \cdot \frac{E}{r + 2w}.$$

Die Aenderung der magnetisirenden Kraft hängt nun davon ab, ob r im Vergleiche zu w sehr grofs oder sehr klein ist. Zunehmen wird die magnetisirende Kraft auf alle Fälle, aber diese Zunahme kann so klein sein, dafs die durch die Einschaltung eines weiteren Spulenpaares erfolgte Verbreiterung der Windungen und die damit zusammenhängende Schwächung des magnetischen Momentes überwiegt. Ist dagegen w sehr klein, so kann die magnetisirende Kraft fast doppelt so grofs werden, infolge dessen ein Wachsen des magnetischen Momentes eintritt.

Ich habe z. B. bei Anwendung eines Bunsen-Elementes bei sukzessiver Nebeneinanderschaltung der 6 Spulenpaare folgende magnetisirende Kräfte und dazugehörige Skalenausschläge bezw. relative Werthe für das magnetische Moment erhalten:

$$K_1 = 277,\ K_2 = 378,\ K_3 = 423,\ K_4 = 455,\ K_5 = 477,\ K_6 = 488;$$

$$\sigma_1 = 120,\ \sigma_2 = 139,\ \sigma_3 = 141{,}5,\ \sigma_4 = 129,\ \sigma_5 = 119,\ \sigma_6 = 105.$$

Graphisch dargestellt sind diese Werthe durch die Linie D im Diagramm auf S. 479.

Wir sehen, es tritt bei 3 neben einander geschalteten Spulenpaaren ein Maximum des magnetischen Momentes des Ringes ein, von da an nimmt das magnetische Moment ab, obwohl die magnetisirende Kraft zunimmt, also der Strom, der in die Spulenpaare eintritt, eine gröfsere Intensität besitzt als bei 3 eingeschalteten Spulenpaaren.

Es kann natürlich das Maximum des magnetischen Momentes auch bei irgend einer anderen Anzahl von neben einander geschalteten Spulenpaaren eintreten; z. B. erhielt ich folgende zusammengehörige Werthe von K und σ:

$$K_1 = 200,\ K_2 = 349{,}5,\ K_3 = 451{,}7,\ K_4 = 540,\ K_5 = 595,\ K_6 = 622;$$

$$\sigma_1 = 94,\ \sigma_2 = 129,\ \sigma_3 = 151,\ \sigma_4 = 153{,}5,\ \sigma_5 = 148,\ \sigma_6\ 136{,}5.$$

Hier tritt das Maximum des temporären magnetischen Momentes bei 4 eingeschalteten Spulenpaaren ein; graphisch dargestellt sind diese Versuche durch die Linie E im Diagramm auf S. 479.

Sehr schön läfst sich dieses Verhalten des magnetischen temporären Momentes des Ringes zeigen, wenn man in den betrachteten 6 Fällen den magnetisirten Ring auf die auf ein Kartonblatt gestreute Eisenfeile einwirken läfst. Aus Fig. 8 auf S. 477 ersieht man, wie die Kraftlinien allmählich ihre Richtungen ändern; je mehr Spulenpaare eingeschaltet werden, desto mehr nehmen die Kraftlinien eine solche Lage an, wie sie bei der Einwirkung eines Gramme'schen Ringes auf Eisenfeile (Fig. 5) haben; zugleich werden die entstehenden Pole für 5 und 6 eingeschaltete Spulenpaare ersichtlich schwächer.

Digitized by Google

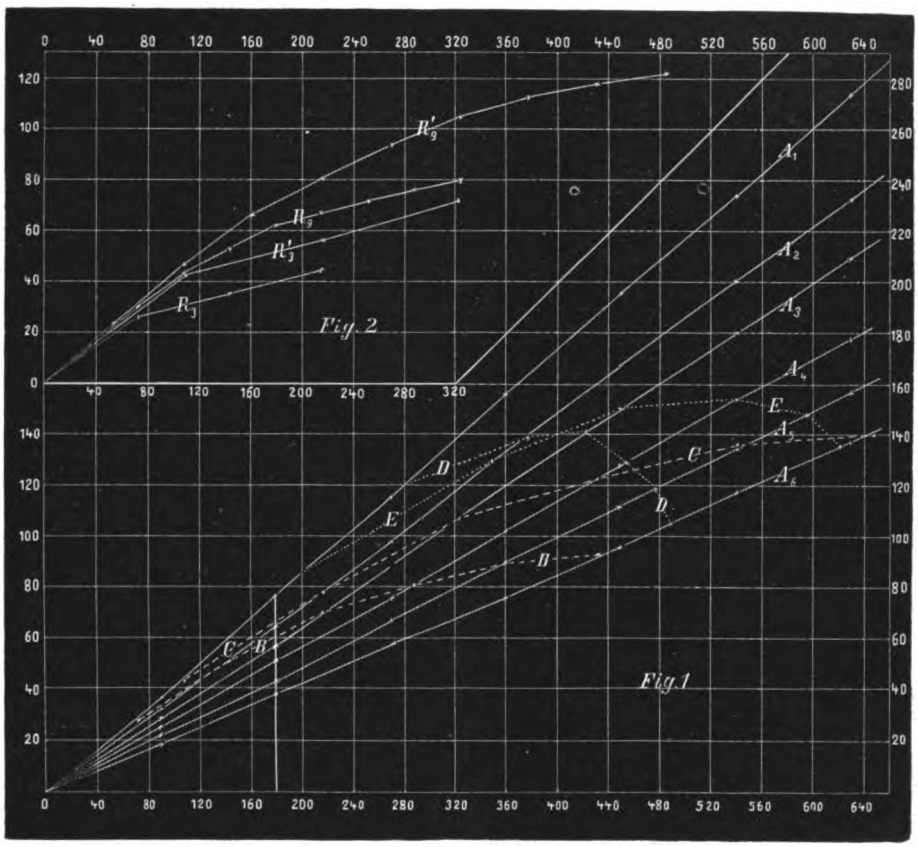
4. Bestimmung des Einflusses der Lageänderung eines Spulenpaares auf das magnetische Moment des Ringes.

Schliefslich habe ich den Einflufs bestimmt, welcher bei 2 eingeschalteten Spulenpaaren die Lageänderung eines der beiden auf das temporäre Moment ausübt, wenn die magnetisirende Kraft konstant bleibt. Für 2 benachbarte eingeschaltete Spulenpaare stellt die Linie A_2 die zusammengehörigen Werthe von magnetisirender Kraft und Skalenausschlag dar. Z. B. ist für die magnetisirende Kraft $K = 540$, $\sigma_2 = 202$.

5. Versuche mit einem Ringmagnete, enthaltend 3 und 9 Spulenpaare.

Es ist klar, dafs das Verhalten eines Ringes, versehen mit weniger oder mehr solchen Spulenpaaren, bezüglich der Aenderung des magnetischen Momentes in den betrachteten Fällen ein ähnliches sein wird, wie für den Ring mit 6 Spulenpaaren.

Um dies auch durch den Versuch zu zeigen, habe ich einen Ring zuerst mit 3 und dann mit 9 gleichmäfsig vertheilten Spulenpaaren versehen.



Ersetze ich nun das Spulenpaar 2 sukzessive durch die anderen 4 vorhandenen, so dafs (statt der Spulenpaare 1 und 2) die Spulenpaare 1 und 3, 1 und 4, 1 und 5, 1 und 6 eingeschaltet sind, so sind die erhaltenen Skalenausschläge für $K = 540$ folgende:

$$\sigma_{1,2} = 202,\ \sigma_{1,3} = 154,\ \sigma_{1,4} = 108,\ \sigma_{1,5} = 70,\ \sigma_{1,6} = 33.$$

Der Skalenausschlag nimmt fortwährend ab; er würde für $\sigma_{1,6}$ unendlich klein werden, wenn entweder die Spulenbreite unendlich klein oder das Spulenpaar 6 auf dem Spulenpaar 1 aufgewickelt wäre, in welchem Falle die zwar gleichen, aber entgegengesetzt gerichteten magnetisirenden Wirkungen auf den Ring sich aufheben würden.

Der Ring mit 3 Spulenpaaren ergab für den Fall 3a), Seite 476, folgende zusammengehörige Werthe von K und σ:

$$K_1 = 72,\ K_2 = 144,\ K_3 = 216,$$
$$\sigma_1 = 26{,}5,\ \sigma_2 = 35,\ \sigma_3 = 45.$$

Bei einer zweiten Versuchsreihe:

$$K_1 = 108,\ K_2 = 216,\ K_3 = 324,$$
$$\sigma_1 = 43{,}5,\ \sigma_2 = 56,\ \sigma_3 = 72{,}5.$$

Für den Fall 3b) erhielt ich, wenn:

$K = 72$; $\sigma_1 = 26{,}5$, $\sigma_2 = 18$, $\sigma_3 = 15$,
$K = 108$; $\sigma_1 = 43{,}5$, $\sigma_2 = 28$, $\sigma_3 = 21$.

Die Spulenbreite betrug auch hier $\frac{2}{36}$ des Umfanges des Ringes.

Der Ring mit den 9 Spulenpaaren ergab folgende zusammengehörige Werthe von K und σ für den Fall 3a):

Digitized by Google

Erste Versuchsreihe:

$K_1 = 36$, $K_2 = 72$, $K_3 = 108$, $K_4 = 144$, $K_5 = 180$, $K_6 = 216$, $K_7 = 252$, $K_8 = 288$, $K_9 = 324$;

$\sigma_1 = 15$, $\sigma_2 = 30$, $\sigma_3 = 43{,}5$, $\sigma_4 = 53$, $\sigma_5 = 62$, $\sigma_6 = 67{,}5$, $\sigma_7 = 72{,}5$, $\sigma_8 = 76$, $\sigma_9 = 80$.

Zweite Versuchsreihe:

$K_1 = 54$, $K_2 = 108$, $K_3 = 162$, $K_4 = 216$, $K_5 = 270$, $K_6 = 324$, $K_7 = 378$, $K_8 = 432$, $K_9 = 486$;

$\sigma_1 = 23{,}5$, $\sigma_2 = 46{,}_{16}$, $\sigma_3 = 66{,}5$, $\sigma_4 = 80{,}5$, $\sigma_5 = 94{,}5$, $\sigma_6 = 105{,}5$, $\sigma_7 = 113$, $\sigma_8 = 118$, $\sigma_9 = 122$.

Für den Fall 3b), wenn:

$K = 36$,

$\sigma_1 = 15$, $\sigma_2 = 14$, $\sigma_3 = 13{,}3$, $\sigma_4 = 12$, $\sigma_5 = 11$, $\sigma_6 = 10$, $\sigma_7 = 9$, $\sigma_8 = 8$, $\sigma_9 = 7{,}2$,

für $K = 54$,

$\sigma_1 = 23{,}5$, $\sigma_2 = 22$, $\sigma_3 = 20$, $\sigma_4 = 18$, $\sigma_5 = 16{,}5$, $\sigma_6 = 15$, $\sigma_7 = 13{,}6$, $\sigma_8 = 12{,}2$, $\sigma_9 = 11$.

Die Spulenbreite betrug hier nur $\frac{1}{36}$ des Umfanges des Ringes.

Graphisch dargestellt sind die Versuche für den Fall 3a) mit dem Ringe von 3 Spulenpaaren durch die Kurven R_3 und R'_3 und die mit dem Ringe von 9 Spulenpaaren durch die Kurven R_9 und R'_9 im Diagramm auf S. 479.

Die Bestimmung der Aenderung des temporären Momentes bei sukzessiver Einschaltung der Spulenpaare in den Stromkreis für den Fall 3c) ergab mit dem Ringe von 9 Spulenpaaren ein Maximum für σ_1. Es war nämlich r in der Formel $J = \frac{E}{r + w}$ im Verhältnisse zu w so klein, dafs bei zwei neben einander geschalteten Spulenpaaren die magnetisirende Kraft verhältnifsmäfsig wenig geändert wurde, daher die ungünstige Wirkung der Verbreiterung der magnetisirenden Windungen gleich überwog.

Innsbruck, Juli 1885.

Ueber die wechselseitigen Vorzüge des Eisen- und Kupferdrahtes zu Telegraphenleitungen.

Von W. H. PREECE,
Elektriker des General Post Office.

(Vortrag vor der British Association, gehalten zu Aberdeen am 11. September 1885.)

Das Kupfer hat das Eisen bei den Lufttelegraphenleitungen allmählich zu ersetzen begonnen, Dank seiner gröfseren Dauerhaftigkeit in der Luft; aber sein höherer Preis hat zur Anwendung dünnerer Drähte geführt. Dies kann ohne Nachtheil für das wirthschaftliche Leistungsvermögen der Linie geschehen, denn der Widerstand des Kupfers, mit dem des Eisens verglichen, steht fast genau in umgekehrtem Verhältnisse zum Preis für die Tonne, und deshalb bleiben die Kosten für eine Meile ungefähr dieselben. Bisher sind nur kurze Leitungen in rauchigen Städten und in Oertlichkeiten, wo chemische Gewerbe die Luft mit Gasen erfüllen, welche die Eisendrähte zerstören, ausgeführt worden; aber die Telegraphenabtheilung des (englischen) Post Office hat neuerdings eine Leitung aus einem Kupferdrahte No. 14 von 0,080 Zoll (2,03 mm) Durchmesser und im Gewicht von 100 Pfd. (45,36 kg) für eine Meile gebaut auf der ganzen Entfernung zwischen London und Newcastle von 278,08 Meilen (447,7 km) Länge, und es wurde wünschenswerth, die elektrischen Elemente derselben sehr genau zu messen, um zu sehen, ob derselbe als Telegraphenleitung wirklich, wie vorher behauptet worden war, irgend welche deutlich ausgeprägte Vortheile vor den bisher benutzten galvanisirten Eisendrähten besitze.

Zwei verschiedene Reihen von Versuchen wurden gemacht. Bei der ersten Reihe wurde die wechselseitige elektrische Beschaffenheit der zwei Sorten Drähte festgestellt, bei der zweiten Reihe ihr wechselseitiges Leistungsvermögen.

Die erste Versuchsreihe, deren Ergebnisse in den Tabellen I, II, III und IV ausgedrückt sind, wurde in zwei Theile getheilt, von denen der eine aus den Messungen von Bishop Auckland nach Teams in der Nähe von Newcastle, eine Entfernung von 30,235 Meilen (48,68 km) nach Norden hin, und nach Pierce Bridge, eine Entfernung von 9,172 Meilen (14,77 km) nach Süden hin bestand, während der andere Theil die Messungen auf einem Theile der Leitung zwischen Pierce Bridge und Baldersby Crofs Roads von 26,7 Meilen (42,99 km) Länge umfafste. Die Säulen trugen 10 Drähte. Die Messungen wurden bei trockenem, günstigem Wetter gemacht von den Herren Kempe und Eden.

Es ist bekannt, dafs die elektrostatische Kapazität einer Luftleitung sich entsprechend dem Ausdrucke $log \frac{4h}{d}$ ändert, worin h die Höhe des Drahtes über der Erde und d seinen Durchmesser bedeutet. Die durchschnittliche Höhe des Kupferdrahtes auf dem Theile zwischen Bishop Auckland und Teams und zwischen Pierce Bridge und Baldersby Crofs Roads beträgt nun 23 Fufs (7,01 m) und die Höhe des Eisendrahtes (auf einem tieferen Querarme der Säule) 22 Fufs (6,71 m); ihre Durchmesser sind 0,080 Zoll (2,03 mm) und 0,171 Zoll (4,34 mm).

Wir haben daher für den Kupferdraht:

$$log \frac{4h}{d} \doteq log \frac{4 \times 23 \times 12 \times 1000}{80} = 4{,}139879{,}$$

Digitized by Google

Tabelle I.

Messungen auf Kupfer- und Eisendrähten auf einer Strafsenleitung zwischen Bishop Auckland und Teams Endsäule (19. Juli 1885).

Bezeichnung des Drahtes	Material	No. der Drahtleere	Kapazität in Mikrofarad: alle Drähte isolirt, aufser einem auf dem untersten Träger		alle Drähte an Erde, aufser dem der Messung unterworfenen		Leitungswiderstand in Ohm		Isolationswiderstand in Megohm		Bemerkungen
			im Ganzen	auf 1 Meile	im Ganzen	auf 1 Meile	im Ganzen	auf 1 Meile	im Ganzen	auf 1 Meile	
No. 241	Kupfer	14	0,400	0,0132	0,436	0,0144	278,7	9,21	2,709	81,90	Wetter schön; Temperatur 66° F. im Schatten. Länge der Versuchsstrecke 30,235 Meilen (48,68 km).
„ 242	Eisen	$7\frac{1}{2}$	0,444	0,0146	—	—	346,4	11,45	2,483	75,08	
„ 243	„	„	0,458	0,0151	—	—	345,0	11,41	1,146	34,65	
„ 330	„	„	0,450	0,0148	—	—	345,4	11,42	2,295	69,30	
„ 245	„	„	0,447	0,0147	—	—	345,6	11,43	0,513	15,51	
„ 329	„	„	0,447	0,0147	0,510	0,0168	345,9	11,44	2,292	69,30	
Newcastle-Liverpool 3	„	„	0,440	0,0145	—	—	346,2	11,45	1,655	50,04	
Cardiff-Newcastle	„	„	0,440	0,0145	—	—	347,0	11,47	1,862	56,30	
Leeds-Newcastle 2	„	„	0,461	0,0152	—	—	346,7	11,46	1,862	56,30	
Manchester-Newcastle 2	„	„	0,449	0,0148	—	—	347,0	11,47	2,128	64,34	

Tabelle II.

Messungen auf Kupfer- und Eisendrähten auf einer Strafsenleitung zwischen Bishop Auckland und Pierce Bridge (19. Juli 1885).

Bezeichnung des Drahtes	Material	No. der Drahtleere	Kapazität in Mikrofarad: alle Drähte isolirt, aufser einem auf dem untersten Träger		alle Drähte an Erde, aufser dem der Messung unterworfenen		Leitungswiderstand in Ohm		Isolationswiderstand in Megohm		Bemerkungen
			im Ganzen	auf 1 Meile	im Ganzen	auf 1 Meile	im Ganzen	auf 1 Meile	im Ganzen	auf 1 Meile	
No. 241	Kupfer	14	0,112	0,0122	0,128	0,0139	85,9	9,36	5,730	52,56	Wetter schön; Temperatur 66° F. im Schatten. Länge der Versuchsstrecke 9,172 Meilen (14,77 km).
„ 242	Eisen	$7\frac{1}{2}$	0,125	0,0136	—	—	116,5	12,70	4,515	41,41	
„ 243	„	„	0,123	0,0134	—	—	116,6	12,71	2,980	27,33	
„ 330	„	„	0,127	0,0138	—	—	114,9	22,52	4,655	42,70	
„ 245	„	„	0,128	0,0139	—	—	113,7	12,40	2,709	24,85	
„ 329	„	„	0,128	0,0139	0,151	0,0164	113,9	12,41	3,460	31,73	
Newcastle-Liverpool 3	„	„	0,130	0,0141	—	—	122,5	13,35	3,725	34,17	
Cardiff-Newcastle	„	„	0,132	0,0143	—	—	114,6	12,50	4,806	44,08	
Leeds-Newcastle 2	„	„	0,132	0,0143	—	—	113,7	12,40	4,515	41,41	
Manchester-Newcastle 2	„	„	0,128	0,0139	—	—	114,7	12,50	veränderlich [1]		

[1]) Alle Drähte isolirt, während die Kapazität auf diesem gemessen wurde.

Tabelle III.

Messungen auf Kupfer- und Eisendrähten auf einer Strafsenleitung zwischen Pierce Bridge und Baldersby Crofs Roads (26. Juli 1885).

Bezeichnung des Drahtes	Material	No. der Drahtleere	Kapazität in Mikrofarad: alle Drähte isolirt, aufser einem auf dem untersten Träger		alle Drähte an Erde, aufser dem der Messung unterworfenen		Leitungswiderstand in Ohm		Isolationswiderstand in Megohm		Bemerkungen
			im Ganzen	auf 1 Meile	im Ganzen	auf 1 Meile	im Ganzen	auf 1 Meile	im Ganzen	auf 1 Meile	
No. 241	Kupfer	14	0,319	0,0119	0,377	0,0141	243,5	9,12	1,488	39,732	Wetter schön; Temperatur 76° F. im Schatten. Länge der Versuchsstrecke 26,7 Meilen (42,99 km).
„ 242	Eisen	$7\frac{1}{2}$	0,345	0,0129	—	—	327,8	12,27	0,893	23,850 [1])	
„ 243	„	„	0,341	0,0127	—	—	326,9	12,24	1,030	27,502	
„ 330	„	„	0,342	0,0128	—	—	326,6	12,23	0,382	10,200	
„ 245	„	„	0,351	0,0131	—	—	326,5	12,23	1,116	30,973	
„ 329	„	„	0,352	0,0131	0,451	0,0169	327,2	12,25	0,670	17,892 [2])	
Liverpool-Newcastle 3	„	„	0,361	0,0135	—	—	326,9	12,24	0,346	9,238	
Cardiff-Newcastle	„	„	0,361	0,0135	—	—	327,1	12,25	0,670	17,892 [3])	
Leeds-Newcastle 2	„	„	0,350	0,0131	—	—	326,8	12,24	0,893	23,850	
Manchester-Newcastle 2	„	„	0,350	0,0131	—	—	327,3	12,25	0,893	23,850	

[1]) Veränderlich. [2]) Veränderlich. [3]) Veränderlich.

Digitized by Google

Tabelle IV.

Messungen der Induktion von Draht zu Draht auf der neuen Nord-Strafsenleitung zwischen Pierce Bridge und Baldersby Crofs Roads (26. Juli 1885).

Leitungen mit dem primären Strom	Leitungen mit dem induzirten Strom	Ablenkung des Galvanometers. Theilstriche	Entsprechender Werth in Mikro-Coulomb	Primärer Strom. Coulomb in 1 Sekunde	Entfernung des primären Drahtes vom sekundären Zoll	Bemerkungen
No. 242 und 243	No. 330 und 245	20	0,0892	0,0456	12,8	Wetter schön; Temperatur 76° F. im Schatten.
„ 242 „ 243	No. 329 „ Newcastle / Liverpool	10	0,0446	„	24,0	Widerstand des Galvanometers 6700 Ohm.
„ 242 „ 243	Cardiff / Newcastle „ Leeds / Newcastle	5	0,0223	„	36,3	Widerstand der Leitungen als Schleife 654 Ohm.
„ 330 „ 245	No. 242 „ 243	20	0,0892	„	12,8	Widerstand der Batterie (30 Daniell-Elemente) 150 Ohm.
„ 330 „ 245	No. 329 „ Liverpool / Newcastle	20	0,0892	„	12,8	
„ 330 „ 245	Cardiff / Newcastle „ Leeds / Newcastle	5	0,0223	„	36,3	
„ 329 „ Liverpool / Newcastle 3	No. 330 „ 245	20	0,0892	„	12,8	In jedem Falle ist der angegebene Werth des induzirten Stromes das Mittel aus mehreren Messungen.
„ 329 „ desgl.	No. 242 „ 243	5	0,0223	„	36,3	
„ 329 „ desgl.	Cardiff / Newcastle „ Newcastle / Leeds	20	0,0892	„	12,8	

und für den Eisendraht:

$$log \frac{4h}{d} = log \frac{4 \times 22 \times 12 \times 1000}{171} = 3{,}7906678;$$

und weiter ist

$$\frac{3{,}7906678}{4{,}1398791} = 0{,}916 \text{ nahezu,}$$

was zeigt, dafs die Kapazität des Kupferdrahtes 100 — 91,6 oder 8,4 % geringer ist, als die des Eisendrahtes.

Dieses Ergebnifs stimmt ganz nahezu mit dem mittleren Werthe der Unterschiede der Kapazität überein, welcher durch wirkliche Messungen auf jenen Strecken gefunden worden ist, nämlich 9,1 %.

Für die Strecke Bishop Auckland — Pierce Bridge haben wir

für den Kupferdraht:

$$log \frac{4h}{d} = log \frac{4 \times 21 \times 12 \times 1000}{80} = 4{,}1003705,$$

für den Eisendraht:

$$log \frac{4h}{d} = log \frac{4 \times 20 \times 12 \times 1000}{171} = 3{,}7492751$$

und finden hieraus:

$$\frac{3{,}7492751}{4{,}1003705} = 0{,}914,$$

woraus folgt, dafs die Kapazität des Kupferdrahtes um 100 — 91,4 oder 8,6 % hinter der des Eisendrahtes zurücksteht, während als thatsächlicher Werth 9,7 % gefunden wurde.

Die Unterschiede zwischen dem berechneten und gemessenen Werthe rühren wahrscheinlich von dem Einflusse der Bäume, Gebäude u. s. w. her, welcher theoretisch nicht in Rechnung gebracht werden kann. Diese Messungen wurden vorgenommen, während die anderen Drähte auf den Säulen isolirt blieben. Wenn die Kapazität eines Drahtes gemessen wurde, während die anderen Drähte an Erde gelegt waren, so machte sich die Wirkung davon sehr bemerkbar. So stieg die Kapazität bei einem Drahte von 0,352 auf 0,451 Mikrofarad oder um 22 %. Es möchte daher scheinen, dafs die mittlere Kapazität für eine Meile eines einzelnen Eisendrahtes von 0,171 Zoll Durchmesser in ungefähr 20 Fufs Höhe über den Erdboden 0,0131 Mikrofarad beträgt, während ein Eisendraht von derselben Stärke in derselben Höhe gespannt, aber von anderen Drähten, welche telegraphische Schliefsungskreise bilden, rings umgeben, eine mittlere Kapazität von 0,0169 für eine Meile hätte. Die Kapazität eines Kupferdrahtes von 0,080 Zoll Durchmesser unter ähnlichen Bedingungen würde bezw. ungefähr 0,0120 und 0,0142 Mikrofarad für eine Meile betragen.

Was die Messungen der Induktion zwischen Draht und Draht anlangt, so erwiesen sich die gefundenen Wirkungen als sehr gering, obgleich ihr thatsächlicher Werth mit entsprechend grofser Genauigkeit festgestellt wurde.

Die zweite Reihe von Versuchen wurden zwischen London und Newcastle angestellt und waren bestimmt, wie schon oben gesagt, das telegraphische Leistungsvermögen des Kupferdrahtes im Vergleiche mit dem des Eisendrahtes zu untersuchen.

Die Versuche wurden geleitet von den Herren Chapman und Eden. Die Ergebnisse der zahlreichen Versuche der Telegraphirgeschwindigkeit bei Anwendung von verschiedenen Arten von Apparaten sind in den Tabellen V und VI

Digitized by Google

Tabelle V.

Mittelwerthe aus Geschwindigkeits-Versuchen zwischen London und Newcastle-on-Tyne (Juli 1885).

Versuchs-Nummer	Linienbatterie. Bichromat-Elemente	Strom im Empfänger Milli-Ampère	Empfangsapparat	Schaltung der Rollen	Wörter in 1 Minute: Einfachsprechen nach London	Einfachsprechen von London	Gegensprechen nach London	Gegensprechen von London	Ausgleichungs-Kapazität in Mikrofarad: Gegensprechen	Einfachsprechen
A 1 bis 4	40	12,3	a	hinter einander	400	414	—	—	—	3,5 bis 4
B 5 „ 8	„	„	a	neben einander	400	414	—	—	—	12 bis 16
C 9 „ 15	„	„	a	—	—	—	265	273	In Newcastle 2,75 bis 3; im G. Post Office 5 bis 5,25	—
D 16 „ 20	„	„	b	hinter einander	400	414	—	—	—	3,5 bis 4
E 21 „ 25	„	„	b	neben einander	400	414	—	—	—	12 bis 16
F 26 „ 32	„	„	b	—	—	—	265	273	Wie bei C	—
F F	„	„	c	—	400	414	—	—	—	—
G 33 bis 40	„	„	d	hinter einander	340	350	—	—	—	4,5
H 41 „ 46	„	„	d	neben einander	340	350	—	—	—	—
I 47 „ 50	„	„	d	—	—	—	240	250	Wie bei C	14 bis 18

a, Wheatstone-Schreibapparat mit Gewicht, Widerstand der Rollen je 100 Ohm.

b, Relais mit den Schreibapparatrollen gleichen Rollen; Empfänger im Lokalstromkreise.

c, wie bei a; jedoch Widerstandsrollen und Kondensator in York eingeschaltet, um den Kupfer- und Eisendrähten gleichen Widerstand und gleiche Kapazität zu geben.

d, Post Office Standard Relay; Empfänger im Lokalstromkreise.

Länge der Linie 278,08 Meilen (447,70 km), einschliefslich 17,08 Meilen (27,50 km) unterirdischer Leitung; Drahtdicke 0,08 Zoll (2,03 mm); Widerstand 9,1 Ohm auf 1 Meile (1,61 km); Kapazität für 1 Meile 0,0141 Mikrofarad. Der Isolationswiderstand für 1 Meile schwankte zwischen 3 und 30 Megohm.

Bemerkungen. Wetter schön, mit gelegentlichen Regenschauern.

Tabelle VI.

Mittelwerthe aus Geschwindigkeits-Versuchen zwischen London und Newcastle-on-Tyne (Juli 1885).

Versuchs-Nummer	Linienbatterie. Bichromat-Elemente	Strom im Empfänger Milli-Ampère	Empfangsapparat	Schaltung der Rollen	Wörter in 1 Minute: Einfachsprechen nach London	Einfachsprechen von London	Gegensprechen nach London	Gegensprechen von London	Ausgleichungs-Kapazität in Mikrofarad: Gegensprechen	Einfachsprechen
K 50 bis 57	40	12,3	a	hinter einander	333	340	—	—	—	3,5 bis 4[1])
L 58 „ 65	„	„	a	neben einander	333	340	—	—	—	12 „ 16
M 66 „ 76	50	6 bis 15	a	hinter einander	350	—	—	—	—	„ [2])
	„	„	a	neben einander						
O 79 „ 82	40	12,3	b	hinter einander	354	360	—	—	—	Wie bei K
P 83 „ 89	„	„	b	neben einander	354	360	—	—	—	„
Q 90 „ 95	„	„	b	—	—	—	231	243	Wie bei C Tab. V.[3])	—
R 96 „ 105	„	„	c	hinter einander	300	310	—	—	—	—
S 106 „ 112	„	„	c	neben einander	300	310	—	—	—	—
T 113 „ 120	„	„	c	—	—	—	214	224	Wie bei C Tab. V.[3])	—
N 77 u. 78	„	„	d	—	—	—	231	243	„	—

a, b, c, d } wie oben bei Tabelle V.

Länge der Leitung 278,08 Meilen (447,70 km), einschliefslich 6 Meilen (9,66 km) Kupferdraht No. 14 und 17,08 Meilen (27,50 km) unterirdischer Leitung; Durchmesser des Eisendrahtes 0,171 Zoll (4,34 mm); Widerstand auf 1 Meile 12,15 Ohm; Kapazität für 1 Meile 0,0169 Mikrofarad. Ungefähr Isolationswiderstand 20 Megohm auf 1 Meile (1,61 km).

Bemerkungen. [1]) Wetter schön, mit gelegentlichen Regenschauern. [2]) Es wurden verschiedene Gruppirungen von Widerstand und Kapazität versucht. [3]) Im G. Post Office jedoch 5,25 bis 5,50.

Digitized by Google

Tabelle VII.

Vergleichung der nach Tabelle V. und VI. erhaltenen Geschwindigkeiten auf Kupferdraht und Eisendraht unter sonst gleichen Bedingungen.

Wörter in 1 Minute								Mittlere Zunahme auf dem Kupferdrahte
Eisendraht				Kupferdraht				
Einfachsprechen		Gegensprechen		Einfachsprechen		Gegensprechen		
nach London	von London	nach London	von London	nach London	von London	nach London	von London	%
333	340	—	—	400	414	—	—	21,00
—	—	231	243	—	—	265	273	11,36
354	360	—	—	400	414	—	—	11,40
—	—	231	243	—	—	265	273	11,36
300	310	—	—	340	350	—	—	11,31
—	—	214	224	—	—	240	250	11,09
							Mittel	12,9 %.

wiedergegeben, und eine vergleichende Zusammenstellung derselben bietet die Tabelle VII.

Es ist aus diesen Tabellen zu sehen, dafs das Kupfer eine sehr entschiedene Ueberlegenheit über das Eisen besitzt, da die Geschwindigkeiten sich wie folgt herausstellten: bei einfachem Telegraphiren für Kupfer 414, für Eisen 345 Wörter in einer Minute, beim Gegensprechen für Kupfer 270, für Eisen 237 Wörter in einer Minute.

Es ist im Voraus anzunehmen, dafs die Ueberlegenheit des Kupfers über das Eisen, welche durch diese Versuche dargethan worden ist, einen wohlthätigen und wirthschaftlichen Einflufs auf das englische Telegraphensystem haben wird, und dafs sein umfassender Gebrauch uns in den Stand setzen wird, nicht nur besser zu arbeiten, sondern auch die Uebertrager in zwischenliegenden Aemtern in vielen Fällen wegzulassen, wo sie auf langen Linien jetzt nöthig sind.

Der interessanteste Punkt indessen ist bei diesen Versuchen, dafs sie augenscheinlich beweisen, dafs das Kupfer seine Ueberlegenheit nicht einfach seiner geringeren Kapazität und seinem geringeren Widerstande verdankt, sondern dafs es auch empfänglicher für schnelle Wechsel im elektrischen Strome ist, als das Eisen; denn wenn der Widerstand und die Kapazität der Kupfer- und Eisendrähte gleich gemacht wurden durch Einschaltung von Widerstandsrollen und Kondensatoren, so wurde die Geschwindigkeit auf den ersteren dadurch nicht verringert. Möglicher Weise ist die Empfänglichkeit des Eisens gegen Magnetismus (magnetic susceptibility) die Ursache davon. Die Magnetisirung des Eisens wirkt wie eine Art Hemmschuh auf die Ströme. Es ist bekannt, dafs Telephone immer besser auf Kupfer- als auf Eisendrähten arbeiten, zweifellos aus demselben Grunde.

Diese Versuche zeigen auch noch den hohen Grad von Geschwindigkeit, welchen das Post Office mit den Wheatstone'schen automatischen Apparaten erreicht hat.

Die folgende Tabelle gewährt einen interessanten Ueberblick über die verschiedenen Stufen der gemachten Fortschritte und das Verhältnifs der Zunahme der Telegraphirgeschwindigkeit.

Es wurden telegraphirt in der Minute:

	im Jahre		im Jahre
80 Wörter .	1877	200 Wörter .	1882
100 - .	1878	250 - .	1883
130 - .	1879	350 - .	1884
170 - .	1880	420 - .	1885.
190 - .	1881		

E. von Taund-Szylls Selen-Differential-Schreibtelegraph und Relais.

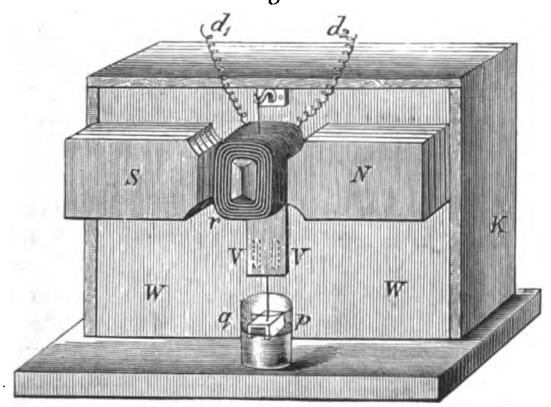
Unter No. 32992 ist für Eugen Baron von Taund-Szyll auf Schlofs Fraunegg bei Graz eine eigenthümliche Apparatverbindung patentirt worden, welche auf die Verwendung im Betriebe langer Kabel berechnet ist und darauf ausgeht, dafs dem »schwachen« Kabelstrome nur die Leistung einer äufserst geringen Arbeit zugemuthet, dabei aber mittels eines kräftigen Lokalstromes eine gute und deutliche Schrift erzeugt werde. Dieser Lokalstrom wird aber nicht dadurch in Thätigkeit versetzt, dafs er — wie bei Anwendung eines gewöhnlichen Relais — mittels eines durch den Linienstrom bewegten Ankerhebels geschlossen und unterbrochen wird, vielmehr wird die Stärke des Lokalstromes dadurch zum Behufe der Hervorbringung der telegraphischen Zeichen abgeändert, dafs die Gröfse eines in den Stromkreis mit eingeschalteten Widerstandes in ge-

Digitized by Google

eigneter Weise verändert wird. Letzteres geschieht aber auch nicht durch eine mechanische Bewegung eines Ankerhebels, sondern optisch, durch Bestrahlung einer Selenzelle. In Wirklichkeit sind zwei Lokalströme mit zwei Selenzellen vorhanden, und die Schreibvorrichtung wird durch eine Differentialwirkung beider Lokalströme bewegt. Von Taund-Szyll nennt seine Apparatverbindung Selen-Differentialrecorder; mehr gerechtfertigt möchte es erscheinen, anstatt dieses Gesammtnamens und der für seine einzelnen Theile gewählten Bezeichnungen für den eigentlichen Empfänger den Namen Selen-Differential-Schreibtelegraph zu gebrauchen und für den die Lokalströme beeinflussenden Theil den Namen Relais beizubehalten.

Der nachfolgenden näheren Beschreibung der vorgeschlagenen neuen Anordnung möge noch die kurze Andeutung vorausgeschickt werden, dafs von Taund-Szyll dem Telegraphir-

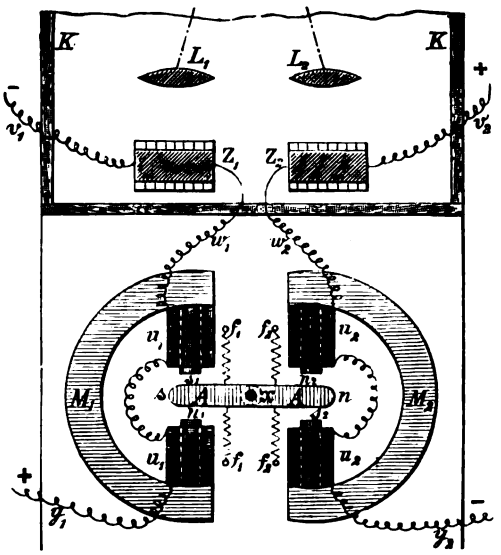
Fig 1.



strome nur die Bewegung eines ganz leichten Schirmes zumuthen will, welcher dann, je nach der von der Stromrichtung abhängigen Richtung seiner Bewegung, auf die eine oder die andere von zwei Selenzellen eine kräftige Beleuchtung fallen lassen soll; in der Selenzelle setzt sich die Lichtwirkung in eine elektrische Wirkung um, und diese wird endlich unter Mitwirkung eines Stahlmagnetes auf den eigentlichen Schreibhebel übertragen. Die Entlastung des Kabelstromes wird also dadurch erkauft, dafs zwischen seine am Empfangsort unmittelbar hervorgebrachte telegraphische Wirkung und das Schreiben noch drei andere Wirkungen eingeschoben werden: eine optische, eine elektrische und eine magnetische. In wie weit diese Vorgänge gleichzeitig erfolgen, sich also — wie von Taund-Szyll meint — zu einem Vorgange vereinen werden, müssen auf Kabeln angestellte Versuche lehren; bis dies geschehen ist, wird die Meinung nicht ungerechtfertigt erscheinen, dafs diese Mehrheit der Vorgänge aufser den Stromvorgängen im Kabel auf die Telegraphirgeschwindigkeit von Einflufs sein dürften. Die voraussichtlich deutlichere Schrift und das daher weniger Mühe verursachende Ablesen derselben, sowie die Möglichkeit der Aufstellung des empfindsamsten Theiles des Apparates in einem besonderen, störungsfreien Raume könnten dafür einen Ersatz bieten. Aufserdem erwartet von Taund-Szyll gerade unter den vorliegenden Verhältnissen wohl nicht mit Unrecht, dafs sein Apparat in höherem Grade von Induktionserscheinungen und anderen Stromzufällen unbeeinflufst bleiben werde, eben weil die volle, für das Schreiben erforderliche Wirkung des Lokalstromes nur durch volle Beleuchtung der Selenzellen, also durch einen Kabelstrom von gewisser Stärke und Dauer erreicht werden wird.

Der elektromagnetische Theil des Relais und die Selenzellen sind in der vorderen Abtheilung

Fig. 2.



eines dicht geschlossenen Kastens K, Fig. 1 und 2, untergebracht; nach Erfordern können auch diese empfindlichen Theile luft- und staubdicht unter Glas aufgestellt und gegen Lichtveränderungen durch eine besondere Schutzhülle geschützt werden; sie können selbst in einem besonderen Raume sich befinden, so dafs nur der Schreibapparat allein seinen Platz in dem eigentlichen Arbeitsraum angewiesen erhält.

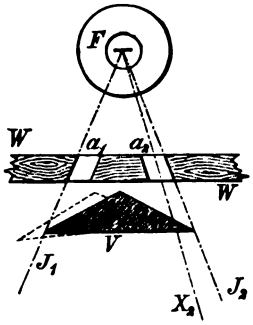
Von dieser Kastenabtheilung ist durch eine Scheidewand W eine zweite Abtheilung getrennt, worin sich dicht hinter W eine kräftige Lichtquelle (F in Fig. 3), etwa eine elektrische Glühlampe, befindet. In der Scheidewand W sind zwei Schlitze a_1 und a_2, durch welche die Lichtstrahlen in die vordere Kastenabtheilung eintreten können, wenn die Schlitze nicht durch einen Schirm V verdeckt sind.

Das Relais gleicht in seiner elektromagnetischen Anordnung dem Thomson'schen Heber-

Digitized by Google

schreibapparat oder syphon recorder (vgl. S. 285); es enthält einen kleinen Spulenrahmen r, welcher an einem Kokonfaden innerhalb eines sehr kräftigen magnetischen Feldes N, S beweglich aufgehängt ist. An diesem Rahmen r ist eine nach unten gerichtete Verlängerung V angebracht, in Gestalt eines dreiseitigen Prismas, welches derartig vor der Zwischenwand W des Kastens K hängt, dafs es, wenn es sich ruhig in seiner Mittellage befindet, die erwähnten beiden feinen Schlitzöffnungen a_1 und a_2 genau deckt und somit auch die zwischen FJ_1 und FJ_2 fallenden Lichtstrahlen des Glühlichtes F am Austreten aus den Schlitzen a_1 und a_2 verhindert. Wenn jedoch der durch die Drähte d_1 und d_2 zugeführte Kabelstrom die Spule des Rahmens r durchläuft, so wird je nach der Richtung des Stromes der Rahmen eine leichte Links- oder Rechtsdrehung und zugleich eine Annäherung an einen der Magnetpole S oder N erfahren. Da nun die als Schirm dienende Verlängerung V des Rahmens diese Bewegungen mitmacht, so giebt sie in dem einen Falle den

Fig. 3.



Schlitz a_1, in dem anderen Falle aber den Schlitz a_2 frei, und die Lichtstrahlen können aus der hinteren Abtheilung des Kastens K in die vordere eintreten, das Licht ist also — wie von Taund-Szyll sagt — »ausgelöst«. In der vorderen Abtheilung liegen nun vor dem Rahmen r und dem Schirme V noch die beiden Linsen L_1 und L_2 und vor diesen in der Richtung der auffallenden Lichtstrahlen die beiden Selenzellen Z_1 und Z_2. Stellt nun der Telegraphirstrom den Schirm V in die in Fig. 3 punktirt angegebene Lage, so giebt der Schirm den zwischen FJ_2 und FX_2 liegenden, durch den Schlitz a_1 kommenden Lichtstrahlen den Weg nach der rechts liegenden Linse L_2 und Selenzelle Z_2 frei; bei einer Drehung des Schirmes nach der anderen Seite fallen die Strahlen durch a_1 auf die links liegende Linse L_1 und Zelle Z_1. Durch das auf die eine oder die andere Selenzelle fallende Licht wird deren Leitungswiderstand bekanntlich verkleinert. Das Reguliren des Rahmens der Spule zu dem Zwecke, dafs derselbe, aus einer Bewegungsrichtung in die Ruhelage zurückkehrend, diese nicht in entgegengesetzter Richtung überschreitet und in eine pendelnde Bewegung geräth, geschieht durch ein an V hängendes kleines Plättchen p, welches in einen Napf q taucht, der mit einer Mischung von Glyzerin und Wasser gefüllt ist.

Durch die Selenzellen Z_1 und Z_2 führen nun die von einander vollständig getrennten Stromkreise der beiden Lokalbatterien. Die Einrichtung des Schreibapparates ist in Fig. 2 schematisch skizzirt. M_1 und M_2 sind zwei kräftige Hufeisenmagnete, deren gleichnamige Pole n_1 und n_2, s_1 und s_2 sich übers Kreuz gegenüber stehen. Zwischen den Polen der Stahlmagnete M_1 und M_2 ist, um eine lothrechte Axe x drehbar, als Anker ein stabförmiger Stahlmagnet A angebracht. Derselbe kann mittels vier Spiralfedern f_1 und f_2 derart zentrirt werden, dafs derselbe von den vier Polen n_1, s_1, s_2 und n_2 gleich weit entfernt ist, während die vier Spulen u_1 und u_2 aus feinstem Drahte, welche auf die vier an die Pole der Hufeisenmagnete angesetzten weichen Eisenkerne aufgeschoben sind, von den Strömen der beiden Lokalbatterien durchflossen werden. Die beiden Pole n_1 und s_1 wirken, der eine anziehend, der andere abstofsend, auf den zwischen ihnen liegenden Pol s des Ankers A, ebenso s_2 und n_2 auf n. Ein geringer Unterschied in der magnetischen Abstofsungs- und Anziehungskraft dieser vier Pole wird dann den Anker nach der einen oder anderen Seite hin bewegen; auch kann sowohl die Stärke dieser Bewegung, wie auch ihre Genauigkeit durch die vier Spiralfedern f_1 und f_2 regulirt werden.

Die Spulen u_1 des Magnetes M_1 sind nun durch einen Draht w_1 mit der Selenzelle Z_1, sowie mit einer zwischen v_1 und y_1 eingeschalteten Lokalbatterie und einem veränderlichen Widerstande verbunden und in gleicher Weise die Spulen u_2 des Magnetes M_2 mit der Selenzelle Z_2, einer zweiten Lokalbatterie und einem zweiten veränderlichen Widerstande, welche zwischen v_2 und y_2 eingeschaltet sind. Die beiden Lokalströme durchlaufen also beständig die Spulen u_1 bezw. u_2. Die beiden veränderlichen Widerstände sind dazu bestimmt, eine Ausgleichung der Widerstandsänderungen des Selens an und für sich zu ermöglichen.

Bewegt nun ein das Kabel durchlaufender Telegraphirstrom die Spule r des Relais so, dafs der Schirm V in die in Fig. 3 punktirt angedeutete Lage kommt und die Strahlen durch den Schlitz a_2 auf die rechts liegende Linse L_2 und Selenzelle Z_2 fallen, so wird der Lokalstrom in der Leitung $v_2\, w_2\, y_2$ und den Spulen u_2 verstärkt, dadurch weiter die Wirkung des polarisirten Elektromagnetes M_2 auf den Anker A geschwächt und demnach überwiegt jetzt die Wirkung des Magnetes M_1 auf den Anker A, wobei die beiden Pole n_1

Digitized by Google

und s_1 von M_1 in gleichem Sinne drehend auf den Pol s des Ankers A wirken. Aehnlich ist der Vorgang, wenn der Kabelstrom den Schirm V entgegengesetzt dreht, nur dafs dann M_2 stärker als M_1 auf A wirkt.

Der Anker A braucht daher blos noch mit einer Schreibvorrichtung versehen oder auch mit einem Schreibapparate derartig verbunden zu werden, dafs er unmittelbar den Schreibhebel desselben bewegt.

Neuerdings hat von Taund-Szyll an seiner Apparatverbindung noch eine ihm von dem Vizedirektor der Eastern Telegraph Company-Station in Triest, Henry N. Blackwood Price[1]), ihm zur Verfügung gestellte Verbesserung angebracht, durch welche die Verschiebung der Ruhestellung (moving zero) durch in dem Kabel etwa vorhandene Erdströme unschädlich gemacht werden kann. Die genannte Verbesserung wird, weil sie noch nicht patentirt ist, zur Zeit noch als Geheimnifs behandelt.

E. Z.

Die unterirdische Kabelanlage des Telephonnetzes Nürnberg-Fürth.

Von E. Bieringer, Ingenieur beim Ober-Postamte in Nürnberg.

Das am 1. August d. J. in Betrieb gesetzte Telephonnetz Nürnberg-Fürth, dessen Ausbreitung in Nürnberg der auf S. 488 gegebene Plan erläutert, bietet besonderes Interesse durch eine bei demselben zur Ausführung gekommene unterirdische Kabelanlage.

Nürnberg und Fürth haben jede ein besonderes Umschalteamt, an welches die sämmtlichen in Nürnberg bezw. Fürth vorhandenen Theilnehmer angeschlossen sind. Die beiden Umschalteämter sind durch sechs oberirdisch geführte Verbindungsleitungen, welche in dem Plane mit L bezeichnet sind, unter einander verbunden.

In Nürnberg war man durch den Mangel an geeigneten Lokalitäten im Mittelpunkte der Stadt gezwungen, das Umschalteamt in das aufserhalb der inneren Stadt gelegene Ober-Postamtsgebäude zu legen. Bei oberirdischer Führung der Leitungen für die in der Altstadt befindlichen, die Mehrzahl bildenden Theilnehmer wäre deshalb vom Umschalteamte aus in nahezu gleicher Richtung die Ausführung einiger grofser Leitungsstränge mit bedeutenden Trägerkonstruktionen nöthig gewesen, zu deren Anbringung geeignete Baulichkeiten fehlten.

Unter solchen Umständen entschlofs man sich, nachdem ein bei dem Münchener Telephonnetz zu Ende des vorigen Jahres mit zwei 27aderigen Luftkabeln von je 1,3 km Länge angestellter Versuch befriedigend ausgefallen war, für die in das Stadtinnere zu führenden Leitungen auf der in dem beigegebenen Plane ersichtlich gemachten Strecke Kabel anzuwenden.

Mit Rücksicht auf die grofse Zahl der erforderlichen Leitungen, sowie in Anbetracht des Mangels an Erfahrungen über die Dauerhaftigkeit oberirdischer Kabelleitungen hielt man es jedoch für zweckmäfsig, die Kabel unterirdisch zu verlegen.

Als Endpunkte für dieselben erwiesen sich zwei günstig gelegene Staatsgebäude, nämlich die Zollhalle am Hallplatz und das der Militärverwaltung gehörige Zeughaus an der Färberstrafse als in hohem Grade geeignet. Beide Gebäude haben in passender Richtung eine bedeutende Längenausdehnung (85 bezw. 125 m), sind sehr hoch (32 bezw. 27 m), von äufserst solider Bauart, und es standen von hier aus der Errichtung oberirdischer Leitungsstränge mit Ausnahme der durch die steilen Ziegeldächer des alten Nürnberg verursachten Schwierigkeiten keine besonderen Hindernisse mehr im Wege.

Im Ganzen wurden zehn 27aderige Telephonbleikabel gelegt; dieselben sind gemeinschaftlich vom Ober-Postamtsgebäude bis zur Zollhalle geführt, von wo fünf zu den vom Dache dieses Gebäudes ausgehenden oberirdischen Leitungen abzweigen, während die übrigen fünf erst am Zeughaus endigen und an die von dort ausgehenden Luftleitungen anschliefsen. Die Länge der ersteren fünf Kabel beträgt durchschnittlich 544 m, die der letzteren fünf Kabel durchschnittlich 910 m.

Soweit die Kabel im Erdboden liegen, sind sie zum Schutze gegen Angriffe durch Gas-, Wasser- oder Kanal-Leitungsarbeiten mit einem eisernen Kasten umgeben, während sie innerhalb der genannten drei Gebäude durch hölzerne Kanäle und Verschalungen gegen äufsere Einflüsse bewahrt sind. Beschädigungen durch allenfalls von den oberirdischen Leitungen auf die Kabelleitungen übergehende atmosphärische Elektrizität werden durch die auf den Dachböden vom Zollgebäude und Zeughaus aufgestellten und zwischen beiden eingeschalteten Blitzschutzvorrichtungen ferngehalten.

---

[1]) Uebrigens hat Blackwood Price bereits im Herbst 1881 im Telegraphic Journal, Bd. 9, S. 403, über die schon einige Jahre früher von ihm in Erwägung gezogene Verwendung zweier eigenthümlich angeordneter Selenzellen in Verbindung mit einem polarisirten Relais von Brown zum Aufzeichnen der auf einem Spiegelgalvanometer empfangenen telegraphischen Zeichen berichtet. Der Umstand, dafs der Spiegel, wenn mehrere Nadelablenkungen nach derselben Seite auf einander folgen, zwischen denselben gar nicht in seine Mittellage zurückkehrt, erschwert das Aufzeichnen der Spiegelablenkungen ganz wesentlich. Von der Patentirung in England mufste Blackwood Price absehen wegen des vom 13. April 1881 datirenden Patentes No. 1624 von A. Muirhead und H. A. Ch. Saunders, nach welchem (vgl. Telegraphic Journal, Bd. 9, S. 515) mittels bandförmiger Seleniumzellen die Zeichen eines Spiegelgalvanometers übertragen werden sollen. — Auch Paul Samuel hat der Akademie in Brüssel (vgl. Bulletin No. 5) einen Vorschlag unterbreitet, mit Hülfe von Selenzellen und zweier Elektromagnete die Zeichen des Spiegelgalvanometers elektrochemisch in Morsezeichen (mit quer zur Länge des Streifens stehenden Strichen) auf Papier zu schreiben. Vgl. Beiblätter zu Wiedemanns Annalen, 1881, St. 9, S. 683; Telegraphic Journal, Bd. 9, S. 338 und 469, nach Nature.

Digitized by Google

Was die Konstruktion der erwähnten eisernen Schutzkästen betrifft, so bestehen dieselben aus gewalzten U- und Flacheisen. Für die Strecke vom Ober-Postamt zur Zollhalle, auf welcher zehn Kabel zu verlegen waren, wurde das U-Profil No. 18 (Fig. 1), für die Strecke von der Zollhalle bis zum Zeughause mit fünf Kabeln das U-Profil No. 12 (Fig. 2) der Burbacher Hütte gewählt. Auf die als Deckel verwendeten Flacheisen sind in Entfernungen von 2 zu 2 m Bügel aufgenietet, welche eine seitliche Verschiebung derselben verhindern.

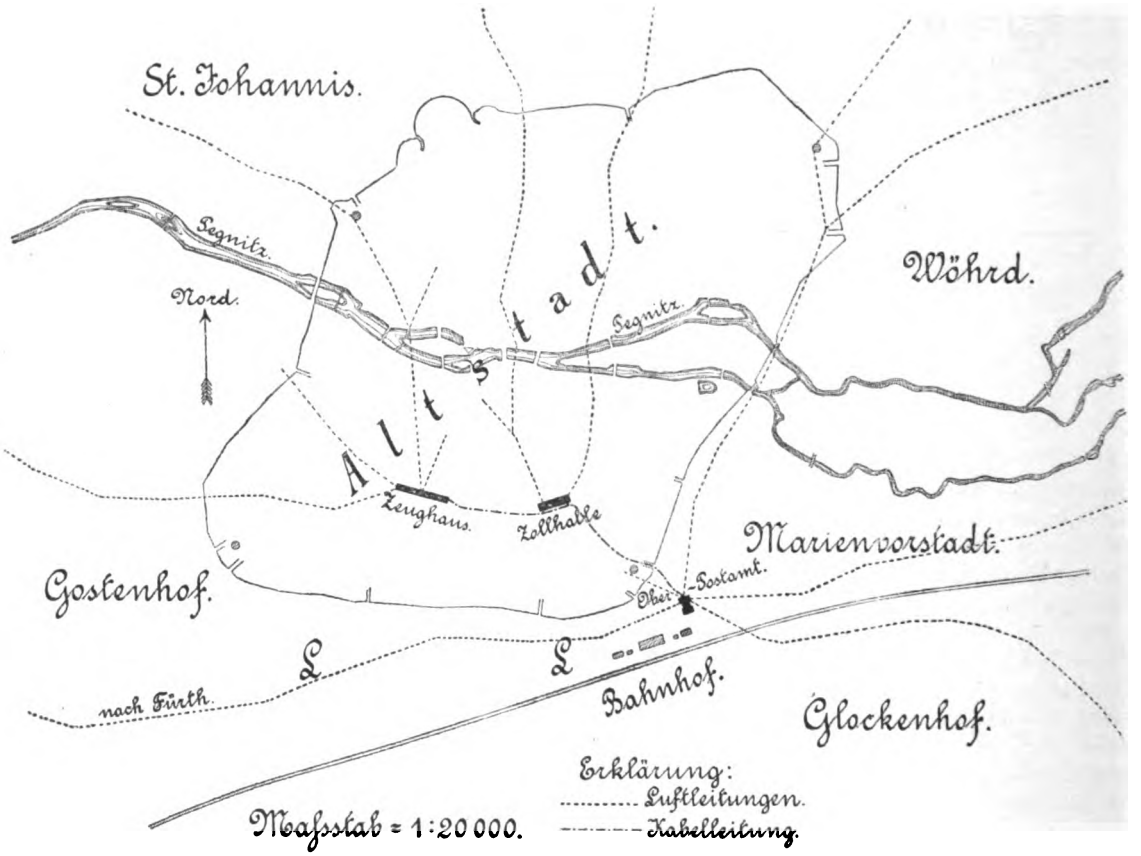
Eisen zu verhüten, sind dieselben durchaus mit einem doppelten Theeranstrich versehen worden.

Die Verlegung der eisernen Kästen und Kabel in einem 60 bis 70 cm tiefen Graben nahm einschliefslich der Erd- und Pflasterungsarbeiten einen Zeitraum von fünf Tagen in Anspruch.

Bezüglich der Kabel selbst ist Folgendes zu bemerken:

Sie sind gleich wie die obenerwähnten, in München angewandten Luftkabel von der Firma Felten und Guilleaume geliefert worden

Linienplan zum Telephonnetz Nürnberg.



An den Stofsstellen (Fig. 3) sind die U-Eisen mittels Laschen aus Flacheisen verbunden und verschraubt. In den geraden und schwach gekrümmten Strecken sind 10 m lange, in den engeren Kurven 5 m und 2,5 m lange Walzeisenstücke verwendet. Die Stofsflächen der U- und Flacheisen wurden der Trace entsprechend in der Maschinenfabrik, welcher die Lieferung und Verlegung der eisernen Kanäle übertragen war, abgeschrägt.

An den drei Uebergangsstellen der eisernen Kanäle in die Holzkanäle, dann an der Verzweigungsstelle bei der Zollhalle wurden gufseiserne Formstücke mit aufgeschraubten Deckeln eingelegt. Um ein schnelles Verrosten der

und haben die auf Seite 62 des diesjährigen Bandes der Elektrotechnischen Zeitschrift beschriebene Konstruktion. Die einzelnen Kupferadern sind 0,8 mm stark, der Durchmesser der Kabel beträgt 22 mm.

Die in der Kabelfabrik an den einzelnen Adern vorgenommenen elektrischen Messungen haben nachverzeichnete Durchschnittsresultate ergeben. Es beträgt:

1. der auf 15° C. reduzirte Leitungswiderstand 35 Ohm für 1 km.

2. Der auf 15° C. reduzirte Isolationswiderstand 5000 Megohm für 1 km.

3. Die Kapazität 0,20 Mikrofarad für 1 km.

Digitized by Google

Da die aus imprägnirtem Hanf bestehende Isolirmasse der Erdkabel sehr leicht Feuchtigkeit anzieht, sind an die Enden derselben, zur Sicherung vor Stromübergängen zwischen den einzelnen Adern, 2 m lange Bleikabelstücke mit Gummi-Isolation gelöthet und die Löthstellen durch metallene, mit Chatterton-Compound ausgefüllte Verbindungsmuffen vollständig von der Luft abgeschlossen. Erst durch die Gummikabel ist die Verbindung mit den oberirdischen Leitungen einerseits und mit den Zentralumschaltern andererseits hergestellt.

Fig. 1.

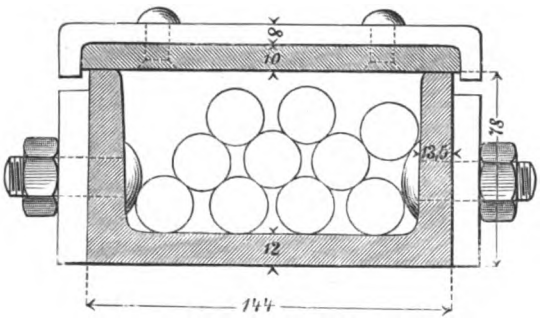


Fig. 2.

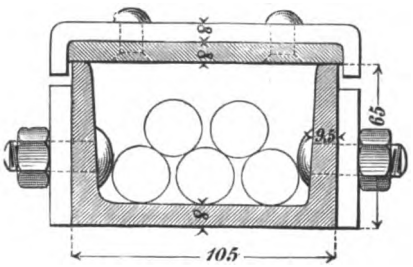
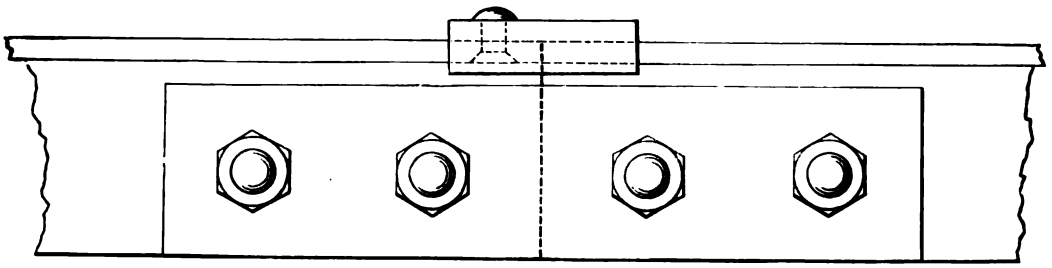


Fig. 3.



Die mit den Kabeln bis jetzt erhaltenen praktischen Ergebnisse können als sehr befriedigende bezeichnet werden; insbesondere treten Induktionswirkungen in ganz geringem Mafse auf. Nur bei Verbindungen der am Zeughaus endigenden Kabelleitungen (0,9 km) mit den im Plane mit *L* bezeichneten Leitungen und den Leitungen der Fürther Theilnehmer (7,5 bis 9,5 km) zeigt sich die auf vollkommen oberirdischen Leitungen von gleicher Länge gewohnte Reinheit der Sprachlaute etwas beeinträchtigt.

Da nun die Gesammtlänge der einzelnen Kabeladern 196,3 km beträgt, so ergeben sich hieraus die Kosten eines Kilometers Kabelleitung zu: 148 Mark.

Es erübrigt noch, Einiges über die Kosten der Kabelanlage anzugeben. Dieselben berechnen sich wie folgt:

		Mark
1.	Lieferung der Kabel	20 627
2.	Lieferung und Verlegung der eisernen Kanäle	5 069
3.	Lieferung und Verlegung der hölzernen Kanäle	1 700
4.	Verlegung der Kabel und Zubereitung der Kabelenden durch einen Monteur der Fabrik	780
5.	Aufgrabung und Pflasterung der Strafsen	836
	Summa	29 012.

Ueber Verbesserungen in dem Nutzeffekte der Glühlampen.[1])

Von Wilhelm Siemens.

(Schlufs von Seite 438.)

Es war nun von Interesse, etwas weiter zu verfolgen, wie sich die beiden Lampensorten wohl verhalten würden, wenn man die Versuche mit höherem Anfangsnutzeffekt anstellte. Es wurden wiederum von jeder Sorte 10 Stück in Betrieb gesetzt und die 20 Lampen zusammen von einem gemeinschaftlichen Stromkreis aus gespeist. In der auf S. 437 abgedruckten Tabelle III sind ebenfalls nur die Mittelwerthe von je 10 Lampen angegeben.

Bei Beendigung des durch Tabelle IIIA auf S. 437 dargestellten Versuches war der Nutzeffekt auf 57,1 % und die Lichtstärke auf 51,5 % ihres Anfangswerthes herabgegangen. Die gröfste Differenz in der Lichtstärke beträgt

[1]) Es wird gebeten, auf S. 436, rechte Spalte, Zeile 6 von unten bezw. auf S. 438, rechte Spalte, Zeile 1 von oben zu lesen: »Es ergiebt sich aus Tabelle II A, dafs u. s. w.« und »Die gröfste Differenz in der Lichtstärke beträgt in Tabelle II B 3 Kerzen«. Die Red.

Digitized by Google

11,75 Kerzen, die mittlere Lichtstärke während der 800 Stunden belief sich auf 14,94 Kerzen, der mittlere Nutzeffekt auf 167,7 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke. Die Widerstandszunahme beträgt 10,8 %.

Vergleicht man diese Resultate mit denen in Tabelle IIA., so mufs man die letzteren trotz des etwas geringeren mittleren Nutzeffektes doch für günstiger halten, weil die Abnahme des Lichtes nicht nur geringer, sondern auch besonders stetiger ist.

In Tabelle IIIB. auf S. 437 ferner beträgt die gröfste Differenz in der Lichtstärke 9,7 Kerzen, die Widerstandszunahme ist 3,8 %; die mittlere Lichtstärke während der Versuchsdauer belief sich auf 19,67 Kerzen, der mittlere Nutzeffekt auf 264,1 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke. Nach 800 Brennstunden hatte der Nutzeffekt noch 63,1 % seines ursprünglichen Werthes, während die Lichtstärke auf 61,2 % ihres Anfangswerthes herabgegangen war.

Das Diagramm (auf S. 438) zu Tabelle III. erläutert diese Verhältnisse in gleicher Weise, wie es oben durch Diagramm II. geschah.

Bei einer Vergleichung der Kurven IIB. und IIIB. (präparirte Kohlenfäden) ergiebt sich zunächst, dafs man bei letzterer, wo der Anfangsnutzeffekt 340 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke beträgt, einen besseren mittleren Nutzeffekt erhält, als bei der Kurve IIB., wo der Nutzeffekt mit 244 Kerzen für die Pferdestärke beginnt. Die mittleren Nutzeffekte verhalten sich wie 264,1 : 230,1 oder wie 100 : 87,1.

Die Kurve IIB. zeichnet sich jedoch ihrerseits durch eine bei Weitem gröfsere Konstanz und Gleichförmigkeit aus. Wenn auch ganz davon abgesehen würde, dafs in Uebereinstimmung mit Kurve IIB. gefertigte Lampen offenbar viel länger halten würden, als solche nach IIIB., so war es doch für die Firma Siemens & Halske allein schon deshalb nicht zweifelhaft, dafs Lampen nach Kurve IIB. rationeller sind, weil eine Verminderung der Lichtstärke bis auf 61 % des Anfangswerthes für die Praxis als nicht zulässig erscheinen kann. Eigenthümlich ist übrigens der Umstand, dafs innerhalb derselben Brenndauer (800 Stunden) die Widerstandszunahme bei den höher erhitzten Lampen (Tabelle IIIA. und IIIB.) geringer ist als bei den weniger erhitzten (Tabelle IIA. und IIB.). Es folgt daraus, dafs die Verminderung der Lichtstärke im ersteren Falle in höherem Mafse auf die Beblakung zu schieben ist, als im letzteren. Der Hauptgrund der Lichtverminderung liegt jedoch in allen Fällen in der Erhöhung des Widerstandes.

Die Kurven IIA. und IIIA. (nichtpräparirte Fäden) frappiren besonders durch ihren eigenthümlich unstetigen Verlauf. Es ist namentlich überraschend, dafs trotz der sehr verschiedenen Anfangswerthe der Nutzeffekte, bereits nach einer Brenndauer von 100 Stunden eine ziemlich vollständige Annäherung erreicht ist. Der Nutzeffekt belief sich in beiden Fällen nach 100 Stunden auf etwas weniger als 180 Kerzen für die elektrische Pferdestärke, während die entsprechenden Anfangswerthe 260 und 220 waren. Zur weiteren Aufklärung dieser Verhältnisse schien es geboten, das Verhalten derartiger Lampen bei noch höherer Fadentemperatur oder bei noch höherem Anfangsnutzeffekte zu untersuchen.

Dieser Versuch wurde mit 10 Lampen angestellt und wiederum die Mittel aus den Messungen der einzelnen Lampen in die Tabelle eingetragen. Da es hier hauptsächlich darauf ankam, das anfängliche Verhalten der Lampen zu studiren, so wurden die Versuche nach einer Dauer von 100 Stunden abgebrochen. Die Messungen fanden dagegen alle 10 Stunden statt.

Tabelle IV.

Lampen mit unpräparirten Kohlenfäden.

Brenn-dauer in Stunden	Span-nung in Volt	Strom in Ampère	Licht-stärke in Normal-kerzen	Zahl der Normal-kerzen für die elektrische Pferdestärke	Bemerkungen.
0	115	0,863	44,2	328	
10	115	0,817	38,5	303	
20	115	0,808	33,5	265	
30	115	0,806	31,5	251	Nach 11 Stund. 30 Min. 1 Lampe durchgebrannt.
40	115	0,806	29,1	231	- 22 - — - 1 - -
50	115	0,806	26,4	209	- 26 - — - 1 - -
60	115	0,806	26,0	206	- 85 - — - 1 - -
70	115	0,806	25,3	201	Die übrigen 6 Lampen noch vorhanden.
80	115	0,801	24,1	192	
90	115	0,793	22,8	181	
100	115	0,795	20,7	175	

Digitized by Google

Der Verlauf der Kurve IV. zeigt, dafs auch in diesem Falle der Nutzeffekt nach ungefähr 100 Stunden auf denselben Betrag herabgegangen war, wie bei den Kurven II A. und III A.

Schliefslich wurde noch aus einem letzten Dauerversuche bei noch mehr erhöhtem Anfangsnutzeffekte der Verlauf der Kurve V. (S. 492) ermittelt. Die entsprechende Tabelle V. giebt die Mittel aus den Messungen von 6 Lampen. Die Haltbarkeit der Lampen war entsprechend der höheren Temperatur der Kohlenfäden eine nur geringe, da bereits nach 13 Stunden die letzte der 6 Lampen durchbrannte. Deshalb fanden auch in diesem Falle die Messungen stündlich statt.

Der Verlauf dieser Kurve V. läfst eine so erhebliche Verminderung des Nutzeffektes in den wenigen Stunden erkennen, dafs es sehr wahrscheinlich ist, dafs nach 100 Stunden der Nutzeffekt sicher nicht gröfser gewesen wäre, als in den Fällen II A., III A. und IV., falls die Lampen so lange gehalten hätten.

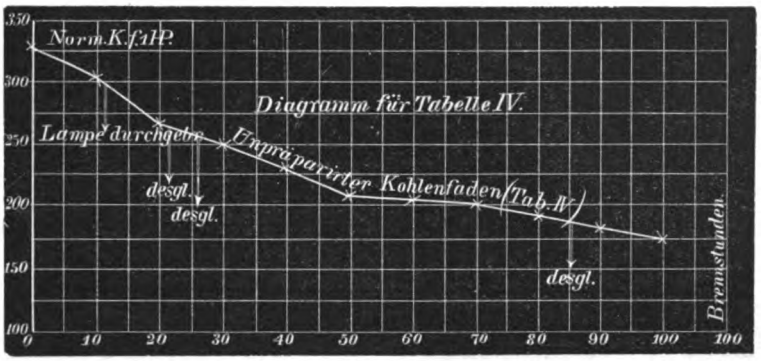


Tabelle V.

Lampen mit unpräparirten Kohlenfäden.

Brenn-dauer in Stunden	Span-nung in Volt	Strom in Ampère	Licht-stärke in Normal-kerzen	Zahl der Normal-kerzen für die elektrische Pferdestärke	Bemerkungen.
0	123	0,932	68,4	438	
1	123	0,929	64,6	412	
2	123	0,929	60,0	386	
3	123	0,930	56,9	360	Nach 6 Stund. 12 Min. 1 Lampe durchgebrannt.
4	123	0,924	49,9	323	- 8 - 6 - 1 - -
5	123	0,922	45,1	293	- 8 - 15 - 1 - -
6	123	0,924	42,8	277	- 8 - 20 - 1 - -
7	123	0,910	39,9	262	- 12 - 12 - 1 - -
8	123	0,907	38,9	257	- 13 - 4 - 1 - -
9	123	0,885	36,5	256	Nach 13 Stunden waren alle 6 Lampen durchgebrannt.
10	123	0,880	36,3	247	
11	123	0,880	34,65	235	
12	123	0,880	33,7	229	
13	123	0,860	31,9	222	

Fafst man die an den Lampen mit unpräparirten Kohlenfäden erhaltenen Resultate zusammen, so kommt man zu der Schlufsfolgerung, dafs es keinen Zweck hat, diese Lampen mit einem höheren Anfangsnutzeffekt auszugeben, als mit ungefähr 170 Normalkerzen für die elektrische Pferdestärke. Somit hat sich auch die Basis für jene Berechnungen, die den Zweck haben, je nach dem Preise der Lampen die geeignetsten Werthe für deren Lebensdauer und Nutzeffekt zu ermitteln, als vollkommen trügerisch erwiesen.

Aus den Kurven B. ergiebt sich, dafs das Verfahren, nach welchem die Siemens & Halske'schen Glühlampen hergestellt werden, ein zweckmäfsiges ist und grofse Vortheile ge-

Digitized by Google

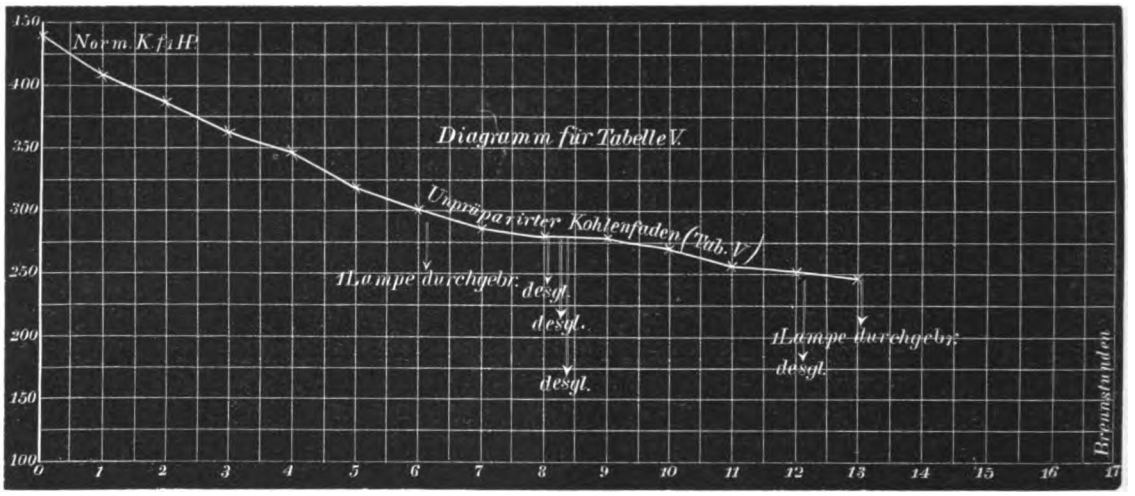
währt. Während früher nur nachgewiesen war, dafs diese Lampen bei gleicher Temperatur ein weit ökonomischeres Licht ausstrahlten, als Lampen mit unpräparirten Kohlenfäden, so haben die jetzigen Versuche festgestellt, dafs diesen Lampen auch in besonders hohem Mafse die Fähigkeit innewohnt, ihren hohen Nutzeffekt während der üblichen Gebrauchszeit aufrecht zu erhalten und ein gleichförmiges Licht zu bewahren.

Es war schon oben erwähnt, dafs die Siemens & Halske'schen Lampen zu 100 Volt und 16 Kerzen nach Vorschrift der Kurve IIB. hergestellt werden, und nicht nach Kurve IIA., obwohl hier der mittlere Nutzeffekt etwas besser ist. Es ist hier wohl der Ort, die Bemerkung einzuschalten, dafs neuerdings Lampen verschiedener Systeme auf den Markt gebracht werden, deren ungewöhnlich hoher Nutzeffekt gerühmt wird. Der Nutzeffekt wird auf $2\frac{1}{2}$, auch auf $2\frac{1}{4}$ Volt-Ampère für die Normalkerze angegeben. Die Eigenschaften solcher Lampen zu 100 Volt und 16 Kerzen könnten bestenfalls durch die Kurve IIIB. dargestellt werden. Drückt man die bisher in Normalkerzen für die Pferdekraft angegebenen Nutzeffekte dieser Kurve in Volt-Ampère für die Normalkerze aus, so erhält man für den Anfangsnutzeffekt 2,2 Volt-Ampère für die Normalkerze, für den mittleren Nutzeffekt 2,8, während sich für die Kurve IIB. (Normalkurve für die Siemens & Halske-Lampe) die entsprechenden Werthe auf 3,1 und 3,3 stellen.

Wenn auch nicht zu bezweifeln ist, dafs die sogenannten $2\frac{1}{4}$-Volt-Ampère-Lampen von ausreichender Haltbarkeit sein könnten, so dürfte doch aus dem Gesagten klar geworden sein, dafs es zweckmäfsig ist, nicht unter 3 Volt-Ampère für die Normalkerze herunterzugehen.

Diese Bemerkung mufs jedoch einstweilen beschränkt bleiben auf die 16-Kerzenlampen zu 100 Volt und alle diejenigen Lampen, deren Kohlenfäden von noch geringerem Querschnitte sind. Es hat sich nämlich gezeigt, dafs das beschriebene Verfahren, die Kohlenfäden zu präpariren, sich noch besser für dickere Kohlenfäden eignet und dafs die erhaltenen Resultate hier noch günstigere sind. Hierüber behalte ich mir nach Abschlufs der Versuche weitere Mittheilungen vor.

Zum Schlusse sei noch eine Bemerkung gestattet. In obiger Auseinandersetzung waren den präparirten Kohlenfäden (nach dem Systeme Siemens & Halske) schlechtweg die nichtpräparirten Kohlenfäden gegenübergestellt. Es kann der Einwurf gemacht werden, dafs die Untersuchungen mit letzteren sich nur auf ein einziges Material (Bambus) bezogen, dafs ferner die zu dieser Untersuchung benutzten Lampen in noch anderen Details von den Siemens & Halske'schen Lampen abwichen, und dafs vielleicht letzterer Umstand die Form der Kurven mit beeinflufst haben möchte.



Es ist jedoch nicht anzunehmen, dafs es verkohlte Fasern giebt, welche die Bambusfaser an Festigkeit und Brauchbarkeit für Glühlampenzwecke übertreffen könnten. Auf die Schwierigkeit, die Bambusfasern in Glühlampen nach im Uebrigen Siemens & Halske'scher Konstruktion zu erproben, habe ich bereits hingewiesen. Der Versuch soll aber trotzdem zur Ausführung kommen, doch hege ich keinen Zweifel, dafs die gefundenen charakteristischen Eigenthümlichkeiten jener Kohlenfaser sich auch in diesem Falle wiederfinden werden.

Digitized by Google

Die Bogenlampe der Chemnitzer Telegraphenbauanstalt.

Der den Herren Pöge und Fischinger (in der Chemnitzer Telegraphenbauanstalt von H. Pöge) patentirten Bogenlampe (D. R. P. No. 31761) liegt eine eigenthümliche Anordnung zu Grunde, über welche wir unter Benutzung freundlicher Mittheilungen der Patentinhaber im Nachstehenden kurz berichten wollen. Die Lampe beruht, wie die meisten für Hintereinanderschaltung brauchbaren Bogenlampen, auf der Anwendung des von Herrn

Fig. 3.

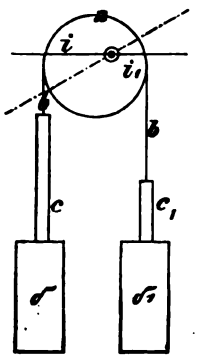


Fig. 1.

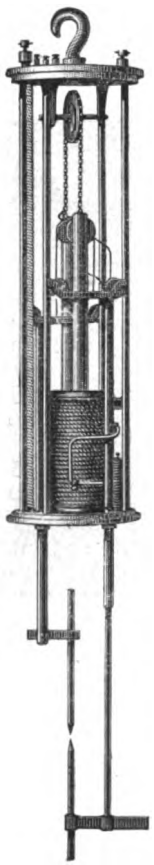
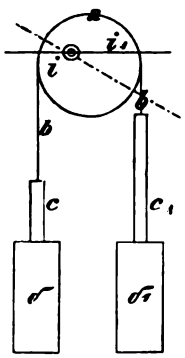


Fig. 4.



v. Hefner-Alteneck erfundenen bekannten Differentialprinzips.

Die Regulirung wird dadurch bewerkstelligt, dafs die beiden beweglichen Kohlenhalter mit zwei Eisenkernen in Verbindung stehen, von welchen der eine in ein vom Hauptstrome durchflossenes Solenoid, der andere in ein Solenoid eintaucht, welches sich im Nebenschlusse zum Lichtbogen der Lampe befindet.

Die Verhältnisse der Spulen und Eisenkerne werden derart gewählt, dafs die von den Solenoiden auf die Kerne ausgeübten Anziehungskräfte sich nur dann im Gleichgewichte befinden, wenn der Lichtbogen die richtige Länge besitzt. Stehen die Kohlen einander zu nahe, so überwiegt der Strom in der mit dickem Drahte bewickelten Spule und entfernt die Kohlen von einander. Ist der Lichtbogen durch Abbrennen der Kohlen jedoch zu lang geworden, so überwiegt die Wirkung der mit dünnem Drahte bewickelten Spule und verkleinert die Entfernung der Kohlen.

Durch das Abbrennen der Kohlen verschieben sich hiernach die Kohlenhalter und dadurch wird die relative Stellung der Eisenkerne zu den Spulen geändert.

Bei der Lampe von Pöge und Fischinger, deren äufsere Anordnung in ihren wesentlichen Theilen Fig. 1 zeigt, haben diese Eisenkerne

Fig. 2.

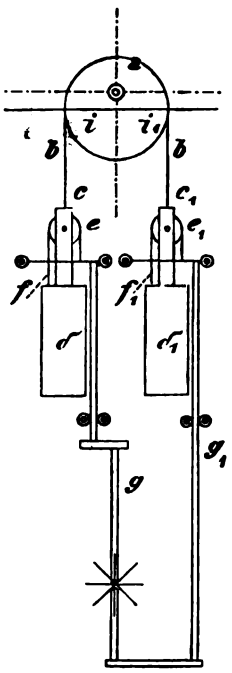
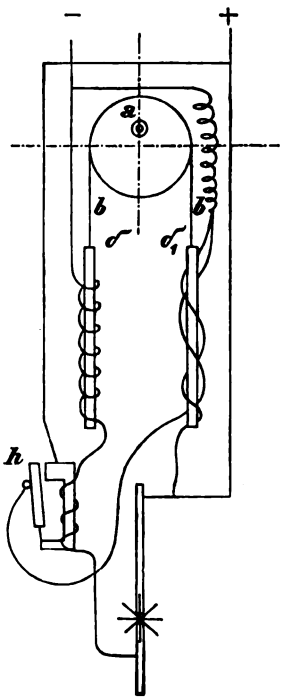


Fig. 5.



eine zylindrische Gestalt. Zylindrische Kerne aber erfahren, je nachdem sie mehr oder weniger tief in ein Solenoid eintauchen, verschieden starke magnetische Anziehungen von der vom Strome durchflossenen Spule.

Das Eigenthümliche der Lampe besteht in der Anordnung, durch welche die ungleiche Anziehung der Solenoide auf die Kerne bei verschiedenen relativen Stellungen ausgeglichen wird. Es wird dies dadurch erreicht, dafs beide Kerne c und c_1 (vgl. Fig. 2, 3, 4 und 5) an einer Kette hängen, welche über eine Rolle a geht, deren horizontale Drehaxe exzentrisch angebracht ist. — In den Kernen c und c_1 befinden sich Rollen e und e_1 (vgl. Fig. 2), über welche die Schnuren f und f_1 gehen, woran die beweglichen Kohlenhalter g und g_1 hängen.

Digitized by Google

Die geradlinige, vertikale Bewegung der Kohlenhalter sichern Führungsrollen (vgl. Fig. 2).

Fig. 2 zeigt zunächst diejenige Mittelstellung, in welcher beide Eisenkerne gleich tief in die Solenoide d und d_1 eintauchen. Bei gehöriger Gröfse des Lichtbogens ist alsdann die Anziehungskraft, welche die beiden Solenoide auf die Kerne ausüben, gleich grofs. Um Gleichgewicht zu erhalten, müssen in diesem Falle auch die beiden Hebelarme, an welchen die Zugkräfte angreifen, gleich lang sein.

Durch das Abbrennen der Kohlen gelangt aber der Kern c_1 immer tiefer in das Solenoid δ_1, während der Kern c mehr und mehr aus dem Solenoid δ heraustritt, Fig. 3. Alsdann wird der Eisenkern c_1 stärker, hingegen der Kern c minder stark von seinem Solenoid angezogen. Um auch in diesem Falle Gleichgewicht zu erhalten, müssen durch die Drehung der Rolle a die Hebelarme i_1 und i so geändert werden, dafs wiederum die statischen Momente einander gleich werden.

Das Entgegengesetzte, Fig. 4, findet statt, ehe durch Abbrennen der Kohlen die Solenoide in die in Fig. 1 gezeichnete Mittelstellung gelangt waren. In dieser Periode taucht c_1 weniger tief in das Solenoid d_1 ein und erfährt eine minder starke Anziehung als der in d eintauchende Kern c. Alsdann mufs, um das Gleichgewicht herzustellen, der Hebelarm i der kleinere und i_1 der gröfsere sein.

Um in jeder relativen Stellung der Kerne Gleichgewicht zu erhalten, mufs einerseits der Durchmesser der Scheibe, andererseits die Exzentrizität der Scheibe passend gewählt werden.

Zunächst aber war erforderlich, die Gröfse der Anziehung zu ermitteln, welche das Solenoid in verschiedenen Stellungen auf einen zylindrischen Eisenkern ausübt. Zu diesem Zwecke hat Herr E. Fischinger eine Versuchsreihe angestellt, in welcher die Dimensionen der Spule und der Kerne so gewählt waren, wie dieselben ungefähr für die zu konstruirende Lampe erforderlich waren.

Eine Spule von 160 mm Höhe und 60 mm äufserer Dicke wurde von einem Strome von 9 Ampère durchflossen. In den Hohlraum der Spule tauchte ein Eisenkern von 310 mm Länge und 20 mm Dicke. Die Beobachtung ergab folgende Zahlwerthe:

Der Kern taucht ein ...	160	155	150	145	140	135	130	125	120	115	110 mm
Anziehung in Grammen	410	450	490	520	535	540	532	522	510	495	480
Der Kern taucht ein ...	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60 mm	
Anziehung in Grammen	465	445	420	395	375	350	330	305	280	250	
Der Kern taucht ein ...	55	50	45	40	35	30	25	20	0 mm		
Anziehung in Grammen	210	180	155	135	115	95	70	52	8.		

Unter Benutzung dieser Zahlen und Berücksichtigung des Gewichtes der Kohlenhalter wurde nunmehr der Durchmesser D der Rolle a und der Betrag ε der Exzentrizität bestimmt. Praktische Erwägungen waren Veranlassung, dafs man diese Gröfsen nicht lediglich auf dem Wege der Rechnung, sondern hauptsächlich auf dem Wege des Probirens ermittelte. Der Durchmesser der Scheibe wurde hiernach zu 80 mm, die Exzentrizität gleich 7,5 mm gewählt. Die Kerne tauchen bei der Mittelstellung, Fig. 2, beide 87,5 mm tief in die Solenoide ein und erfahren eine Anziehung von denselben, welche gleich 385 g ist. Bei der untersten Stellung taucht der Kern 135 mm tief in das Solenoid ein, bei der höchsten hingegen nur 35 mm. Alsdann wird der tiefer stehende Kern mit 540 g angezogen; die wirksame Kraft ist noch um das Gewicht des Kernes und das des Kohlenhalters, zusammen um 2 100 g, gröfser, beträgt also 2 640 g. Auf der anderen Seite der Rolle a wirkt in dieser äufsersten Stellung ein magnetischer Zug von 115 g auf den Kern, die Gesammtkraft beträgt hier $115 + 2100 = 2215$ g. Die Hebelarme i und i_1, an welchen die Gewichte wirken, müssen sich in dieser äufsersten Stellung somit zu einander verhalten:

$$i : i_1 = \frac{1}{2\,640} : \frac{1}{2\,215}.$$

Selbstverständlich entspricht die Aenderung der Hebelarme, welche bei Gebrauch einer

Der Kern c

taucht in das Solenoid.	Wirksame Kraft 2 100 g +	Hebelarm berechnet	Hebelarm gemessen
35 mm	115 g	44,4 mm	44,4 mm
46,5	169	43,0	43,0
58	234	42,2	42,2
69	300	41,4	41,4
79,5	350	40,6	40,6
87,5	385	40,0	40,0.

Der Kern c_1

taucht in das Solenoid.	Wirksame Kraft 2 100 g +	Hebelarm berechnet	Hebelarm gemessen
135 mm	540 g	35,6 mm	35,6 mm
125	522	37,0	37,0
115	485	37,9	37,8
105	465	38,7	38,6
95	420	39,4	39,4
87,5	385	40,0	40,0.

Digitized by Google

exzentrischen Scheibe eintritt, nicht vollständig dem Aenderungsgesetze der Solenoidanziehung. Wie überraschend nahe man jedoch den theoretisch geforderten Bedingungen mit den gewählten Dimensionen $D = 80$ und $\varepsilon = 7{,}5$ kommt, zeigt die auf S. 494 stehende Tabelle.

Der Gebrauch der exzentrischen Scheibe gestattet somit, die Gleichheit der statischen Momente auf dem ganzen Wege der Kerne mit fast absoluter Genauigkeit zu erreichen.

Prinzipiell wenig verschieden von der eben besprochenen ist die Anordnung bei einer Bogenlampe von Wohlfart & Krönig (D.R.P. No. 30701). Bei dieser ist der Umfang der Scheibe *a* derart gekrümmt, dafs sich die Hebelarme nach dem Anziehungsgesetze der Solenoide ändern.

Da jedoch Pöge und Fischinger dieses Prinzip nachweislich bereits vor der Patent-Anmeldung eben genannter Firma angewendet haben, würde denselben nach § 5 des Patentgesetzes das Recht der Benutzung zustehen, wenn dieselben nicht in der von ihnen verwendeten exzentrischen Scheibe eine einfachere Anordnung besäfsen.

Die Bogenlampe, von welcher wir den der Regulirung zu Grunde liegenden Gedanken mitgetheilt haben, besitzt auch sonst noch einige zweckmäfsige Abweichungen von den sonst im Gebrauche befindlichen Konstruktionen; wir übergehen dieselben jedoch, als von geringerer Wichtigkeit. Erwähnen wollen wir aber, dafs, um das sichere Anzünden der Lampe auch dann zu erreichen, wenn die Kohlenspitzen beim ersten Eintritte des Stromes sich zufällig nicht berühren sollten, die im Nebenschlusse zum Lichtbogen liegende, mit dünnem Drahte bewickelte Spule δ_1 auch noch mit einer Lage dicken Drahtes umwickelt ist (vgl. Fig. 5). Im ersten Momente tritt alsdann der Hauptstrom durch diese Windungen hindurch und wirkt derart auf den Kern c_1, dafs die Kohlen zur Berührung gebracht werden. Ist dies aber geschehen, so wird der Kontaktmagnet *h* angezogen, hebt diese Verbindung, auf und von nun an nimmt der Strom seinen Weg durch die Kohlen.

R. R.

Entgegnung auf den Artikel der Herren Gaulard & Gibbs.

Die Herren Gaulard & Gibbs haben im Oktoberhefte dieser Zeitschrift einige Bemerkungen veröffentlicht, welche in einer Weise gehalten sind, dafs durch dieselben das Publikum in seinem Urtheile über die relativen Werthe unseres Systems und jenes der Herren Gaulard & Gibbs leicht irregeführt werden könnte.

Die Herren Gaulard & Gibbs bemühen sich, nachzuweisen, dafs ihre Sekundärgeneratoren unseren Transformatoren überlegen sind, trotzdem Herr Professor Ferraris das Gegentheil bewiesen hat. Die Herren übersehen jedoch, dafs unser Apparat, auf welchen sie sich beziehen, für 4 Pferdekräfte bestimmt ist, während der Gaulard'sche blos 2 Pferdekräfte leistet, — und diese Thatsache erleidet keinerlei Veränderung durch die Parallelschaltung von zwei Windungen in einem Generator, wodurch blos die primären und sekundären Spannungen auf die Hälfte reduzirt werden, ohne den Apparat auch nur im mindesten leistungsfähiger zu machen. Herr Professor Ferraris hat mithin vollkommen Recht gehabt, wenn er behauptete, dafs die Kupfergewichte der Transformatoren für die gleiche Leistung 14 kg bei unserem Apparate gegen 36 kg bei dem Gaulard'schen betragen. Dieser Umstand, sowie das Verhältnifs zwischen Eisen und Kupfer (2 : 1 in unserem Transformator gegen 1 : 6 in dem Gaulard'schen) beweisen wohl, dafs wir unsere Induktionsapparate nach anderen Prinzipien konstruirt haben, als die genannten Herren.

Ein anderer fundamentaler Unterschied zwischen den beiden Apparaten ist der folgende:

In unseren Transformatoren hat jede einzelne Windung denselben Werth, ganz unabhängig von ihrer Position in der Wickelung. Es ist also evident, dafs zwei Wickelungen, welche aus der gleichen Anzahl Windungen bestehen, auch gleichwerthig sind; wir profitiren auch von diesem Umstande, indem wir die Drähte in entsprechender Weise wickeln, ohne auf ihre Position in Bezug auf den Eisenkern irgend welche Rücksicht zu nehmen.

Die Herren Gaulard & Gibbs hingegen müssen, um einen guten Nutzeffekt zu erzielen, äufserst strenge darauf achten, dafs eine vollkommene Symmetrie in den Wickelungen herrsche, und selbst dann wird die Leistungsfähigkeit des Apparates wesentlich beeinträchtigt werden, wenn man die Theile der einen oder anderen Wickelung parallel schaltet, wie sich das auch in Turin gezeigt hat. Die Ursache hiervon ist, dafs die Windungen in der Mitte des Eisenkerns eine um 30 bis 50 % höhere elektromotorische Kraft besitzen als jene an den Enden.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dafs die Herren Gaulard & Gibbs die praktische Verwendbarkeit der Sekundärgeneratoren zuerst dargethan haben; allein die Herren hätten sich einen grofsen Theil jener Mühe ersparen können, welche sie die Konstruktion solcher Apparate gekostet hat, da in Maxwells »A treatise on magnetism«, part. 4. chapt. 12, art. 679, die günstigsten Proportionen für zylinderförmige Transformatoren, wie sie die Herren Gaulard & Gibbs verwenden, deutlich auseinandergesetzt sind. In den Artikeln über Solenoide finden sich auch einige jener Prinzipe dargelegt, welche bei der Konstruktion unserer Induktionsapparate befolgt worden sind.

Wenn die Herren Gaulard & Gibbs auf den Fuller'schen Apparat als solchen hinweisen, welcher älter ist als die unserigen, so beweisen sie damit nur, dafs ihnen der fundamentale Unterschied zwischen den Fuller'schen Apparaten und den unserigen nicht bekannt ist. Dieser Unterschied, welcher auch die Superiorität unserer Induktionsapparate begründet, besteht darin, dafs Fuller die Drähte derart wickelt, dafs hierdurch Konsequenzpole in dem Eisenkern entstehen, indem die magnetischen Kraftlinien von einem Pole zum anderen Luft zu passiren haben, was auch bei den Gaulard'schen Apparaten der Fall ist, während hingegen bei jener Wickelungsweise, welche wir bei Konstruktion unserer Transformatoren verwenden, überhaupt keine freien magnetischen Pole entstehen, indem die Kraftlinien immer in Eisen von geringem magnetischen Widerstande zirkuliren.

Es ist eine bekannte Sache, dafs, wenn auch bei dem Gaulard & Gibbs'schen Systeme die einzelnen Sekundärstationen bis zu einem gewissen Grade

Digitized by Google

von einander unabhängig sind, dies keinesfalls bei den einzelnen Lampen innerhalb einer Sekundärstation zutrifft; denn die sekundäre Spannung erhöht sich, und zwar in ganz gefährlicher Weise, im Verhältnisse zu der Abnahme in der Anzahl der brennenden Lampen, und es kann die Spannung an den Klemmen der Lampen nur mit Hülfe automatisch wirkender Widerstände, welche übrigens gewifs nicht sehr verläfslich sind, konstant erhalten werden. In dieser Beziehung unterscheidet sich unser System sehr günstig von dem Gaulard'schen, indem dasselbe ein vollkommen selbstregulirendes ist und für diesen Zweck keinerlei mechanische Apparate erforderlich sind. Die Spannung an jeder Verwendungsstelle bei den Konsumenten wird absolut konstant erhalten durch die Parallelschaltung der Transformatoren, durch den überaus geringen inneren Widerstand dieser letzteren und durch die Compoundwirkung der selbsterregenden Wechselstrommaschine. Hierdurch wird die Verwendung mechanischer Regulirapparate durchaus überflüssig und die Bedingungen für die einzelnen Lampen sind genau dieselben wie bei der gewöhnlichen Parallelschaltung bei Benutzung einer Compounddynamo.

Selbstverständlich kann bei unserem Systeme jeder Konsument die ihm am besten passende Lampentype verwenden, da die Sekundärspannung blos durch den Transformationskoëffizient des betreffenden Sekundärgenerators bestimmt wird. Jede beliebige Bogenlampe, welche für konstante Potentialdifferenz und für Wechselstrombetrieb konstruirt ist, kann in den Stromkreis eingeschaltet werden, und man kann täglich bei uns Zipernowsky'sche Bogenlampen in Betrieb sehen, welche, mit Swanlampen parallel geschaltet, durch Transformatoren gespeist werden.

Die Herren Gaulard & Gibbs veröffentlichen einen Auszug aus dem Berichte der Turiner internationalen Jury über ihre Erfindung und behaupten, dafs es uns blos durch Einhaltung der in erwähntem Berichte auseinandergesetzten Bedingungen gelungen sei, befriedigende Resultate mit unseren Transformatoren zu erreichen. Wir wollen hierauf nur erwidern, dafs, wenn auch die Jury konstatirt haben mag, dafs die Transformatoren der Herren Gaulard & Gibbs die besten der zu jener Zeit bekannten derartigen Apparate waren, dies doch gewifs nicht die Möglichkeit ausschliefsen kann, dafs es später uns gelungen ist, mit Transformatoren ganz abweichender Konstruktion und höherer Leistungsfähigkeit vor die Oeffentlichkeit zu treten. Uebrigens gereicht es uns zur Genugthuung, auch von den Herren Gaulard & Gibbs anerkannt zu finden, dafs unsere Transformatoren allen jenen Anforderungen entsprechen, welche durch eine aus den tüchtigsten Fachmännern und den hervorragendsten Gelehrten zusammengesetzte Jury festgestellt worden sind.

Die Herren Gaulard & Gibbs wissen ebenso gut wie wir, dafs die beiden Systeme (das Gaulard'sche und das unserige) nichts weiter mit einander gemeinsam haben, als die Benutzung von Wechselströmen und deren induktiven Eigenschaften, wie dies auch Herr E. Hospitalier in No. 123 des »Électricien« richtig bemerkt hat. Unsere Wechselstrommaschine, ihre Regulirung, die Form und Konstruktion unserer Transformatoren, die Schaltungsmethode für die einzelnen Theile des Systems weichen ganz wesentlich von dem Gaulard'schen System ab, und bei Projektirung sämmtlicher Details haben wir den Zweck vor Augen gehabt, die absolute Unabhängigkeit der einzelnen Lampen von einander zu sichern.

Nach allen diesen Auseinandersetzungen finden wir es wirklich eigenthümlich, wenn die Herren Gaulard & Gibbs von Eingriffen in ihre Patente reden, und hoffentlich werden unsere Auseinandersetzungen sie von der Grundlosigkeit der gegen uns erhobenen Anschuldigung überzeugt haben, als hätten wir unser System auf die Kenntnifs jener Details basirt, welche sich auf die Konstruktion und Wirkungsweise der in Turin ausgestellten Gaulard'schen Apparate bezogen haben.

Carl Zipernowsky. M. Déri.
Otto T. Bláthy.

In Angelegenheit unserer Sekundärgeneratoren.

Durch die Entgegnung der Herren Zipernowsky, Déri und Bláthy, welche in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften, und vorstehend in dieser (S. 495), erschienen ist, werden wir genöthigt, nochmals auf den Bericht des Prof. Ferraris über die Wirksamkeit der von jenen Herren konstruirten Transformatoren zurückzukommen. Wir waren genöthigt, Herrn Prof. Ferraris daran zu erinnern, dafs, wenn er unsere Apparate unter den Verhältnissen wirkend betrachtet hätte, welche er in seinem ersten Bericht an die Turiner Akademie selbst als die günstigsten bezeichnet hatte, er erkannt haben würde, dafs für dieselbe äufsere Nutzarbeit und ein nahezu gleiches Metallgewicht unsere Sekundärgeneratoren vor den Transformatoren von Zipernowsky, Déri und Bláthy mindestens den Vorzug haben würden, nur halb so grofse innere Widerstände darzubieten. Herr Prof. Ferraris hat gezeigt, dafs die Apparate, welche er untersucht hat, eine Nutzarbeit von zwei Pferdestärken mit einem Nutzeffekt von 90 % liefern, wenn der Widerstand des äufseren Stromkreises 10 Ohm betragen hätte. Genannter Herr beobachtete aber fernerhin, dafs derselbe Apparat am günstigsten verwendet werden würde, wenn er durch einen äufseren Widerstand von 26 Ohm geschlossen würde; alsdann betrug der Nutzeffekt 95 %.

Es ist ersichtlich, dafs die unter solchen Verhältnissen von dem Apparate gelieferte Arbeit, da die Stromstärke immer konstant = 12 Ampère war, nach der Joule'schen Formel in diesem Falle:

$$i^2 \cdot r = E \quad \text{oder} \quad 12^2 \cdot 26 = 3744 \text{ Voltampère}$$

betragen hätte. Schaltet man nun die sekundäre Spule in zwei parallelen Hälften, so wird der sekundäre Strom verdoppelt, unter der Voraussetzung, dafs der zu überwindende Widerstand derart geändert wird, dafs die geleistete Nutzarbeit denselben Werth behält. Diese Bedingung aber wird erfüllt, wenn man einen äufseren Widerstand von ungefähr 6,5 Ohm verwendet, denn alsdann ist abermals:

$$E = 24^2 \cdot 6{,}5 = 3744 \text{ Voltampère.}$$

In dem Briefe der Herren Zipernowsky, Déri und Bláthy, welcher vorstehend abgedruckt worden ist, findet sich keine Widerlegung der angeführten Beobachtungsthatsache, sondern jene Herren begnügen sich einfach damit, ohne jede weitere Begründung zu behaupten, es sei unmöglich, dafs die Sekundärgeneratoren, welche zufällig in Turin in einem äufseren Widerstande von 10 Ohm eine Nutzarbeit von 2 Pferdestärken abgegeben haben, fähig seien, unter den von Prof. Ferraris als die günstigsten bezeichneten Verhältnissen 3744 Voltampère zu liefern.

Was die Anwendung eines geschlossenen magnetischen Feldes bei den Sekundärgeneratoren betrifft, so wollen wir daran erinnern, dafs im Juli 1884, als Herr Bláthy mit Aufmerksamkeit den Versuchen folgte, welche mit unseren Apparaten angestellt wurden, und er uns fragte, warum wir nicht Apparate mit einem geschlossenen magnetischen Felde konstruirten, wir ihm damals entgegnet haben: dafs

Digitized by Google

dies wohl vortheilhaft in einem Falle sein würde, bei welchem man die Absicht habe, die elektromotorische Kraft im Vertheilungssysteme konstant zu erhalten, dafs wir uns aber vorgenommen hätten, vor der Jury den Beweis zu liefern, dafs es möglich sei, jedem einzelnen Abnehmer eine in sehr weiten Grenzen veränderliche elektromotorische Kraft zur Verfügung zu stellen; dies sei aber nur dann erreichbar, wenn man die Anzahl der induzirenden und induzirten Windungen, welche der Wirkung des Eisenkernes unterworfen sind, veränderlich mache. Zu dieser Zeit hatte Herr Bláthy noch nicht die Prätension, als Erfinder aufzutreten, und er verliefs Turin mit der Bitte: wir möchten der Firma Ganz & Co. in Pest den Vorzug geben, wenn wir daran dächten, die Verwerthung unserer Patente für Oesterreich und Ungarn zu zediren.

Im weiteren Verlauf ihrer Entgegnung versichern die Herren Zipernowsky, Déri und Bláthy, dafs der einzige gemeinsame Punkt zwischen unserem System und dem ihren der sei, dafs Induktionserscheinungen mit Hülfe von Wechselströmen hervorgebracht würden, und das sei ein der allgemeinen Benutzung offen stehendes Feld. Wir bestreiten jenen Herren nicht das Recht, Induktionserscheinungen nützlich zu verwerthen, noch weniger haben wir etwas gegen den Gebrauch ihrer selbsterregenden Wechselstrommaschinen mit konstanter Klemmenspannung einzuwenden. Wir finden es unsererseits nicht für zweckmäfsig, eine Kompensationseinrichtung zu verwenden, welche nicht im Stande ist, den Einflufs von Geschwindigkeitsänderungen der Betriebsmaschine unwirksam zu machen. Wir ziehen weitaus vor, die ausgezeichneten Wechselstrommaschinen von Siemens zu verwenden, welche gestatten, indem man auf Widerstände einwirkt, die in die dünnen Windungen der als Erreger dienenden Dynamomaschine eingeschaltet sind, mit einem verschwindenden Arbeitsaufwande je nach Belieben, sei es die Stromstärke, sei es die Spannung konstant zu erhalten, je nachdem man unseren automatischen Regulator in den Hauptstrom oder in einen Nebenschlufs zu den Klemmen der Wechselstrommaschine legt.

Nicht als Gemeingut, sondern als unser geistiges Eigenthum bei dem neuen Vertheilungssystem elektrischer Energie ist anzusehen: »die Herstellung von Apparaten zur Transformation der Energie mit Hülfe von metallischen Stromleitern, welche symmetrisch in Beziehung zu einem gemeinsamen magnetischen Felde angeordnet sind«. Diese Bedingungen, welche allein gestatten, eine Transformation der Energie mit einem wirthschaftlichen Nutzeffekte zu erreichen, sind von uns zuerst festgestellt worden. Dafs dem so ist, ist in unzweideutiger Weise von Seiten der mafsgebendsten Autoritäten, so z. B. in Turin, anerkannt worden.

Wir erkennen sehr gern an, dafs es im allgemeinen Interesse nur erwünscht ist, dafs recht viele intelligente Kräfte an der Vervollkommnung der Sekundärgeneratoren und an den Mitteln, dieselben zu benutzen, mitarbeiten; aber das Rechtsgefühl fordert, dafs, wenn man Ergebnisse, welche wir gefunden haben, in eigenem Nutzen anwenden will, man unsere Genehmigung dazu einholt.

Wenn Untersuchungen von grundlegender Bedeutung angestellt werden, so ist dazu nicht nur eine andauernde geistige Arbeit erforderlich, sondern brauchbare Resultate können nur durch einen erheblichen materiellen Aufwand gefunden werden. Es würde unmoralisch sein, wollte man gestatten, dafs diejenigen, welche, durchdrungen von der Wichtigkeit des zu lösenden Problems, um das Ziel zu erreichen, ihr Vermögen geopfert haben, um den gerechten Lohn ihrer Opfer unter dem Vorwande gebracht werden könnten: man habe Verbesserungen gefunden. Wollte man eine solche laxe Moral für zulässig halten, so würde man den Fortschritt auf industriellem Gebiete sehr bald hemmen, denn es würde geradezu unmöglich werden, selbst für die bewunderungswürdigste und wichtigste Erfindung den mindesten Kredit zu finden. Wir halten es für unsere Pflicht, unser Recht zu vertheidigen, und glauben, dafs es genügen wird, in dieser letzten Antwort darauf hinzuweisen, dafs wir diejenigen gerichtlich verfolgen werden, welche sich der Verbreitung von Nachahmungen unserer Erfindung schuldig machen.

L. Gaulard. E. Dixon Gibbs.

Elektrische Ein- oder Ausrückvorrichtung für Wellen, Kupplungen, Bremsen, Ventile u. s. w.

Von O. L. Kummer & Co. in Dresden.

Zur Verhütung von Unfällen sind, wie im Dampfmaschinenbetriebe die sofortige Aufserbetriebsetzung der Maschine, bei Transmissionen Vorrichtungen wichtig, womit Transmissionstheile u. s. w. auch von beliebigen Orten aus plötzlich ein- oder ausgerückt werden können.

O. L. Kummer & Co. haben eine elektrische Ein- oder Ausrückvorrichtung konstruirt (vgl. S. 466), welche die In- oder Aufserbetriebsetzung von Wellen, Kupplungen, Bremsen, Ventilen u. s. w. von irgend einem beliebigen Ort aus bequem, schnell und mit der gröfsten Sicherheit gestattet.

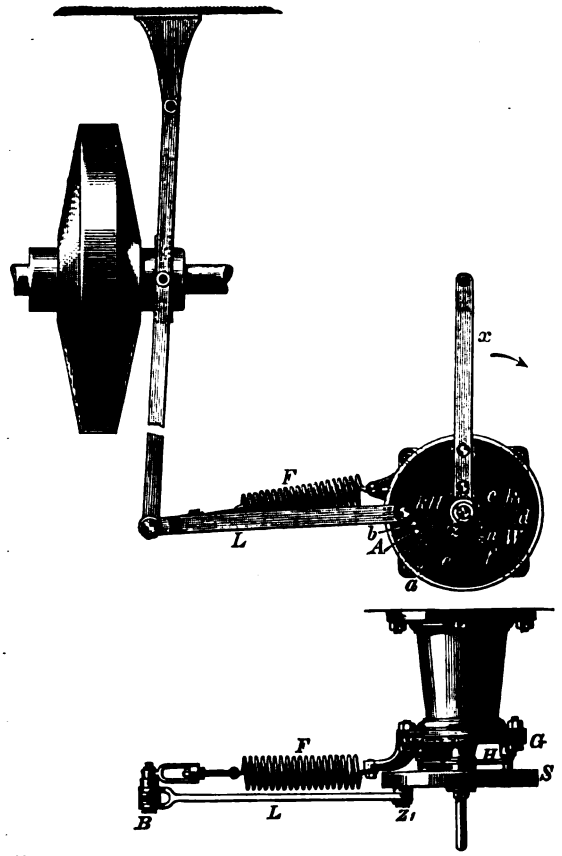
Auf Seite 498 ist der Apparat in »gespanntem« Zustande dargestellt, bei welchem durch Einwirkung des elektrischen Stromes der betreffende Transmissionstheil sofort aus- bzw. eingerückt werden würde.

Von irgend einem Punkt aus wird dem auf der Grundplatte *G* befestigten Elektromagnet *e* durch Drahtleitung der elektrische Strom zugeführt. Schon von einem schwachen Strome umkreist, zieht *e* seinen Anker *a* an; *a* ist an dem einen Ende des Doppelhebels *A* befestigt, welcher um den auf der Grundplatte *G* gelagerten Zapfen *b* schwingt. In Verbindung gebracht mit dem Elektromagnete, bewirkt somit der Anker *a* die Ausrückung der am anderen Ende des Hebels *A* befindlichen Klinke *k* von dem um *c* drehbaren Hebel *H*, der gleichfalls an der Platte *G* angebracht ist. In gleichem Momente gleitet die Klinke k_1 des Winkelhebels *W* von der Nase des Hebels *H* ab, da der Hebel *H* keinen Widerstand mehr bildet. *W* ist mittels des Bolzens *d* an der Scheibe *S* angebracht und diese ist auf dem an der Grundplatte *G* befestigten Zapfen *z* drehbar. Die Kraftäufserung des Apparates geschieht nun infolge des Abgleitens der Klinke k_1 vom Hebel *H*, und zwar dadurch, dafs die an dem einen Ende an der Grundplatte *G*, am anderen an der Lenkstange *L* befestigte und im ausgespannten Zustande befindliche starke Spiralfeder *F* die

Digitized by Google

Lenkstange L in der durch Pfeil angedeuteten Richtung fortbewegt. Diese Bewegung wird vermittelst des an der Scheibe S angebrachten Zapfens z_1 dieser übertragen. Gleichzeitig wird natürlich der am Ende der Lenkstange durch den gemeinschaftlichen Bolzen B mit ihr verbundene Hebel der betreffenden Ein- oder Ausrückvorrichtung u. s. w. mit entsprechender Kraft in Thätigkeit versetzt.

Der Kurbelzapfen z_1 beschreibt ungefähr einen Halbkreis bis zur erfolgten Ein- oder Ausrückung der Kupplung u. s. w. Die leben-



dige Kraft der Scheibe S wird jedoch eine weitere Bewegung des Zapfens z_1 zur Folge haben, die erst dann aufgehoben wird, wenn die Feder F wieder eine entsprechende Spannung erlangt hat.

Mit Hülfe des Hebels X wird der ganze Mechanismus wieder in aufgezogenen Zustand gebracht und greifen sämmtliche Hebel wieder von selbst in einander. Die Bewegung des Winkelhebels W begrenzt ein Anschlagstift bei n, an welchem durch eine kleine Spiralfeder f der Hebel W zum Anschlag gebracht ist.

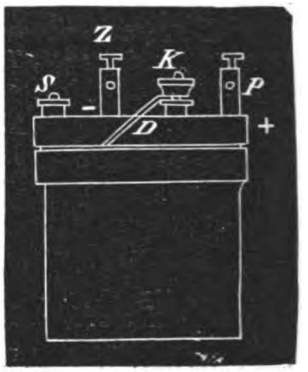
An Stelle der Feder F kann natürlich auch ein Gewicht wirken. Auch können von der Scheibe S aus gleichzeitig mehrere Funktionen verrichtet werden, z. B. das Ein- bezw. Ausrücken von Kupplung und Bremse.

Der Preis dieses Apparates beträgt 180 Mark.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Neue Taschen- und Equipagenbatterie.] Nach seinem auf Seite 396 beschriebenen Systeme der Umformung einer elektrisch stark erregbaren negativen Elektrode zum Gefäfs für die depolarisirende Batterielösung hat E. Vohwinkel in Wien Batterien für den Taschen- und Wagengebrauch konstruirt, welche an praktischer Verwendbarkeit, Einfachheit und Bequemlichkeit nichts zu wünschen übrig lassen.

Für die Taschenbatterie wurde kurzweg das bekannte, zu den sogenannten Doppelakkumulatoren dienende zweizellige Ebonitkästchen benutzt; die beiden Zellen wurden mit Metallkomposition des Verfassers gefüttert und der ganze Gegenstand zweckentsprechend montirt; die beigedruckte Skizze versinnlicht die äufsere Anordnung.



Die negative Klemme Z, sowie die Doppelschraube K (welche den von der einen Zelle kommenden Draht aufnimmt) tragen die oben mit Schrauben versehenen, sorgfältig amalgamirten Zinkplatten, während die positive Zelle mit der zweiten Zelle in Verbindung steht und gleichzeitig zusammen mit der Schraube S den starken Hartgummideckel gegen eine Liderung von weichem Gummi prefst, wodurch ein hermetischer Verschlufs erzielt wird.

Um den Apparat in Thätigkeit zu setzen, löst man die Verbindung K durch Lüftung der oberen Schraube, entfernt die Schraube S, sowie die Klemme P, hebt den Deckel ab, füllt die beiden Zellen bis $2^1/_2$ cm vom Rande mit der zum Apparate gelieferten Lösung und befestigt den wieder aufgesetzten Deckel durch Anziehen der Schraube S und Klemme P. Letztere nimmt den einen, die zweite Klemme Z den anderen Ableitungsdraht auf, während der Draht D wieder zwischen den Schrauben K befestigt wird.

Diese in der Tasche unterzubringende Miniaturbatterie liefert 4 Volt Spannung und bei Kurzschlufs einen Strom von 8 Ampère; sie ist daher genügend kräftig, um die bekannten für Busennadeln, Bouquets u. dergl. verwendeten 2 bis 3 Volt-Lämpchen effektvoll zu speisen, sowie auch Induktionsapparate für ärztlichen Gebrauch zu treiben.

Die kleinen Glühlichter können ununterbrochen $^3/_4$ Stunden, intermittirend $1^1/_2$ Stunden lang unterhalten werden, ein Induktionsapparat ebenfalls $1^1/_2$ Stunden.

Nach Aufhören des Stromes schüttet man die Lösung aus, um sie nach Ausspülen des Apparates mit Wasser durch eine frische zu ersetzen.

Die Vortheile dieser kleinen Batterie gegenüber den Akkumulatoren sind in die Augen springend: Wegfall der Ladungsbatterie, Fehlen der bei den Akkumulatoren unvermeidlichen Gase, welche eine Dichtung fast unmöglich machen, Möglichkeit, mit einem Aufwande von nur 6 bis 8 Pfennigen einen elektrischen Strom von der angegebenen Stärke sofort erzeugen zu können, geringes Gewicht (gefüllt wiegt der Apparat 300 g, gegen 550 g bei den Akkumulatoren), mäfsiger Preis. — Der Apparat nebst Zubehör kann von dem Elektrotechnischen Büreau in Wien, X, Eugengasse 22, bezogen werden.

Digitized by Google

[Das Telephon im Eisenbahnbetriebsdienste.] Das Reichseisenbahnamt hat von den Eisenbahnverwaltungen Bericht über die Zweckmäfsigkeit der Verwendung des Telephons im Eisenbahnbetriebsdienste erfordert. Aus den dem Reichseisenbahnamt über die bisher erzielten Ergebnisse gewordenen Mittheilungen ist Folgendes zu entnehmen:

Das Telephon wird auf dem weitaus gröfsten Theile der deutschen Eisenbahnen versuchsweise gebraucht, zum Theil ist dasselbe auch endgültig in Anwendung; im Ganzen haben dasselbe 33 Bahnverwaltungen mit zusammen 28436 km Bahnlänge in Benutzung. Die günstigsten Erfahrungen sind auf Bahnstrecken untergeordneter Bedeutung gewonnen worden, indem hier das Telephon sowohl im inneren als auch im äufseren Betriebsdienste vielfach bereits als ausschliefsliches Verständigungsmittel benutzt wurde. Namentlich trifft dies zu auf Bahnen, auf denen schon in Folge ihrer geringen Ausdehnung die Betriebsverhältnisse einfach sind und Zugkreuzungen gewöhnlich nicht vorkommen; aber auch auf gröfseren Bahnstrecken dieser Art, auf denen im Interesse der Betriebssicherheit die elektromagnetischen Telegraphenverbindungen neben den Telephonanlagen noch längere Zeit hindurch beibehalten worden waren, sind die Erfolge so günstig gewesen, dafs jene zum Theil aufser Betrieb gesetzt werden konnten.

Auf Hauptbahnen, auf welchen für bestimmte Zwecke ausschliefslich elektromagnetische Telegraphenverbindungen vorgeschrieben sind, hat das Telephon vorwiegend im inneren Betriebsdienst Anwendung gefunden und hier mit gutem Erfolge zur Verbindung der verschiedenen Büreaulokalitäten unter einander gedient. Die an einigen Stellen bemerkten nachtheiligen Einwirkungen, hervorgerufen durch das Arbeiten der Betriebsmaschinen, das Fahren von Zügen oder Lokomotiven, das Klappern der Morse-Apparate u. s. w., haben zum gröfsten Theile durch Herstellung abgesonderter, isolirt gelegener Räume für die Unterbringung der Telephone behoben werden können. Im äufseren Betriebsdienste beschränkte sich ihre Verwendung gröfstentheils auf die Verbindung des Stationsbüreaus mit den Anlagen für Zentralweichen und Signalstellung, sowie mit dem Wärterposten der Eingangsweichen. Aufser der auch hier hervorgetretenen und in ähnlicher Weise, wie vorgedacht, beseitigten nachtheiligen Einwirkung des Nebengeräusches machten sich vorzugsweise Störungen durch den Uebertritt der Induktionsströme der übrigen Leitungen auf die an gemeinschaftlichem Gestänge angebrachte Telephonleitung bemerkbar. Durch Anbringung der Telephonleitung an besonderem Gestänge, insbesondere aber durch unterirdische Leitungen konnte diesem Uebelstande begegnet werden; von sehr günstiger Wirkung war die Anwendung einer in sich geschlossenen (doppelten) oberirdischen Leitung. Letztere Anordnung erwies sich auch zur Behebung der Uebertragung der Morse-Batterieströme durch die Erdverbindungen auf die an besonderem Gestänge angebrachte einfache Telephonleitung als sehr zweckmäfsig.

Eine ausgedehntere Verwendung des Telephons im äufseren Betriebsdienst auf Hauptbahnen kann zur Zeit noch nicht als zulässig bezeichnet werden, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil bisher keine Unterlagen für die stattgehabte Verständigung haben geschaffen werden können. Dieser Mangel fällt allerdings schwer ins Gewicht, da — abgesehen davon, dafs bei etwaigen Unregelmäfsigkeiten oder Unfällen die Ermittelung des Schuldigen schwierig, mitunter sogar unmöglich wird — sich keine Gelegenheit bietet, unrichtige Betriebsdispositionen rechtzeitig festzustellen und abzuändern. Man hat versucht, diesem Uebelstande durch Führung besonderer Journale abzuhelfen, in welche die Telegramme sowohl vom Aufgebenden als auch vom Aufnehmenden eingetragen und von letzterem zum Beweise des richtigen Verständnisses wieder zurückgegeben werden mufsten. Obgleich hierbei Mifsverständnisse nicht bemerkt worden sein sollen, so werden, bevor diese für eine pünktliche Handhabung des Betriebsdienstes immerhin zeitraubende Einrichtung als unbedingt zuverlässig betrachtet werden kann, noch umfangreiche Erprobungen stattfinden müssen.

Besonders erwähnenswerth ist noch die versuchsweise Verwendung des Telephons auf der freien Strecke. Nachdem bereits vor mehreren Jahren in die für die Abgabe der Glockensignale bestimmte Leitung Telephone eingeschaltet wurden und hierdurch die Bahnwärterposten Gelegenheit erhielten, unter einander, sowie mit den nächstgelegenen Stationen zu korrespondiren, sind in letzter Zeit an Stelle der vorgeschriebenen transportablen Morse-Apparate in den Zügen versuchsweise Telephone mitgeführt worden. Diese fanden namentlich im Winter bei Schneeverwehungen häufig Verwendung; durch dieselben soll die Verständigung vom Zuge nach beiden Seitenstationen besser und schneller erfolgt sein, als früher durch die Morse-Apparate.

[Kraftübertragung zwischen Creil und Paris.] In der letzten Sitzung der französischen Akademie ist mitgetheilt worden, dafs Deprez am 22. Oktober in Creil den ersten Versuch der elektrischen Uebertragung der Kraft gemacht habe, und zwar mit bestem Erfolge. Auf eine Entfernung von 60 km sind nach Annales industrielles, 1885, S. 546, von 78 Pferdestärken 40 auf einem etwa fingerdicken Kupferdrahte übertragen worden (Nutzeffekt 52 %). Die den Strom erzeugende Maschine machte nur 175 Umdrehungen in der Minute. Die Stromstärke betrug 7 Ampere, die elektromotorische Kraft 6000 Volt. Die von Herrn v. Rothschild gedeckten Kosten der Versuche betragen bereits 680000 M.; der 60 km lange Kupferdraht allein hat 120000 M. gekostet.

[Die Wiener elektrische Eisenbahn.] Die seit April des Jahres 1884 im Betriebe befindliche elektrische Bahn zwischen Mödling und Brühl, den beiden bekannten Vorstädten Wiens, hatte bisher eine Länge von 3 km. Nunmehr soll dieselbe nach Hinderbrühl fortgesetzt werden und wird dadurch eine Ausdehnung von 4,5 km erlangen. Bekanntlich wird bei dieser von Siemens & Halske gebauten Bahn die elektrische Energie in einer festen Maschinenstation erzeugt und durch oberirdische Leitungen den auf den Wagen befindlichen Motoren zugeführt. Im Maschinenhause sind zur Zeit fünf Dynamomaschinen in Thätigkeit, deren jede einen Strom von 30 Ampère bei einer Klemmenspannung von 500 Volt liefert.

[Sprengung mittels Elektrizität.] Am 17. Oktober ist mittels einer Dynamitladung von 275000 Pfund der Felsen gesprengt worden, welcher die Vorüberfahrt bei Hell Gate am Eingange in den Hafen von New-York auf der Seite von Long Island Sound East River versperrte. Seit 9 Jahren hat man an der Herstellung der Minenlöcher gearbeitet und im Juli des Jahres 1884 hat man angefangen, die Patronen, deren im Ganzen 45000 nöthig waren, in dieselben einzusetzen. In einer Sekunde vollendete nun der elektrische Funke das Werk!

Digitized by Google

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

G. Wiedemann. Die Lehre von der Elektricität. Braunschweig. Fr. Vieweg und Sohn. Vierter Band. Erste Abtheilung 600 Seiten. Zweite Abtheilung 890 Seiten, 1885 (Schlufs des Werkes). Preis 39 Mark.

Die in diesem Jahre erschienene erste Abtheilung des vierten Bandes des vorliegenden Werkes enthält zunächst die Induktion elektrischer Ströme, sowohl in linearen, wie in körperlichen Leitern, und den Einflufs derselben auf den Verlauf des Entstehens und Vergehens der Ströme und der durch sie erregten Magnetismen. Die Induktorien, Magnetelektrisirmaschinen und dynamoelektrischen Maschinen sind, um das Gebiet nicht zu sehr auszudehnen, nur insoweit abgehandelt, als sie prinzipielles wissenschaftliches Interesse darbieten oder speziell dem Physiker dienen; eine ausführliche Besprechung derselben, sowie der elektromagnetischen Motoren und Kraftübertragung bleibt elektrotechnischen Werken überlassen.

In einem ferneren Abschnitte wird im Zusammenhange das elektrische Verhalten der Gase besprochen, und zwar zunächst die Entladung durch verdünnte Gase unter alleiniger Theilnahme des Stoffes derselben in ihren mannigfachen Erscheinungen und ihren thermischen, magnetischen und auch optischen Beziehungen, soweit letztere für die Elektrizitätslehre als solche von Bedeutung sind. In der zweiten Abtheilung des vierten Bandes folgt ein Kapitel über das Verhalten der dichteren Gase, die Funkenentladung unter verschiedenen Bedingungen in ihren Beziehungen zur Wärme und zum Magnetismus, auch auf der Oberfläche von flüssigen und festen Körpern, wie bei den Lichtenbergischen Figuren. — Nach einer kürzeren Mittheilung über die chemischen Wirkungen der Funken wird in einem besonderen Kapitel der Lichtbogen behandelt, wieder mit der dem Plane des Werkes entsprechenden Beschränkung auf das speziell wissenschaftliche Gebiet. Daran schliefst sich die Elektrizitätserregung beim Kontakt von Gasen und glühenden Körpern und das elektrische Verhalten der Flamme.

Ein weiterer Abschnitt ist der Zurückführung der elektrischen Messungen auf absolute Mafse gewidmet. Dabei sind namentlich auch die neueren Vergleichungen der verschiedenen Einheiten, die Bestimmungen des Ohm berücksichtigt worden.

Endlich enthält ein theoretisches Schlufskapitel die Hypothesen, welche über das Wesen und die Wirkungsweise der Elektrizität und der elektrischen Ströme aufgestellt worden sind.

Nachträge ergänzen die Literatur des Werkes bis etwa gegen das Ende des Jahres 1884.

Ein dem vierten Bande angehängtes »ausführliches Inhaltsverzeichnifs« soll den bis ins Einzelne geordneten Plan darlegen, nach welchem der Verfasser sein Werk bearbeitet hat, und zugleich zur bequemen Auffindung der einzelnen Gebiete dienen. Die darauf folgenden, von Herrn G. Wertheim angefertigten Namen- und Sachregister dürften dies noch mehr erleichtern.

Der Verfasser hat sich bemüht, die in der Vorrede des ersten Bandes aufgestellten Grundsätze bis zum Schlusse des Werkes festzuhalten: neben einer möglichst vollständigen, wohlgeordneten Wiedergabe der grofsen Fülle des brauchbaren Materials und der Literatur überall nach einer durchaus objektiven eingehenden Kritik die Resultate zu entwickeln, welche sich aus den bisherigen Untersuchungen in ihrem Zusammenhang ableiten lassen, und so ein möglichst getreues Bild des gegenwärtigen Standes der Elektrizitätslehre zu geben.

BRIEFWECHSEL.

An die
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift.

Wie Sie sich erinnern werden (s. Elektrotechnische Zeitschrift, V. Jahrgang, S. 367 und 420), bin ich, ohne es zu wollen, in eine Polemik über die Verwendbarkeit des Mehrleitungssystems verwickelt worden. Als ich namentlich den 7. Januar 1884 der Société Internationale des Electriciens meinen Artikel einsandte, worin ich spezielle Anordnungen des Mehrleitungssystems für Bogenlichter als vortheilhaft hervorhob, dagegen die Anwendung für Glühlampen als im Allgemeinen mit zu viel Schwierigkeiten verknüpft darstellte, war von anderer Seite noch nichts über diesen Gegenstand publizirt worden. Erst nachher erschienen in verschiedenen technischen Blättern Artikel über das Dreileitungssystem, aber nur für Glühlampen und namentlich für Zentralstationen, wofür es gerade nach meinen Auseinandersetzungen im Allgemeinen unbrauchbar ist.

Natürlich interessirt es mich besonders, wie die neuen Beleuchtungsanlagen der Zentralstationen in Berlin eingerichtet worden sind. Aus der Beschreibung der Zentrale in der Friedrichstrafse im August-Heft, S. 325, ersah ich, dafs das Dreileitungssystem dort nicht angewendet worden ist, weil »diese Zentrale Anfangs nur für Konsumenten bestimmt war, die in dem betreffenden Häuserblocke selbst wohnen, also sehr nahe an der Maschinenstation gelegen sind«.

Die Zentralstation in der Markgrafenstrafse ist nun von Anfang an für eine viel gröfsere Ausdehnung angelegt. In einer kleinen Mittheilung über dieselbe im September-Heft ist die Einrichtung der Leitungen nicht angegeben. Ist dort nun das Dreileitungssystem angewendet? und in welcher Weise sind dann dabei die Schwierigkeiten überwunden, welche ich früher (s. auch Engineering, Bd. XXXIX, No. 1015, S. 647) hervorgehoben habe?

Da diese Fragen auf eine Einrichtung Bezug haben, womit sich die Elektrotechniker in letzter Zeit vielfach beschäftigt haben, so möchte ich Sie ersuchen, diesen Brief in ihrem geschätzten Blatt aufzunehmen, um dadurch eine nähere Besprechung dieser Angelegenheit durch einen der Herren Ingenieure der Städtischen Elektrizitätswerke zu veranlassen.

Hochachtungsvoll

Haag, den 19. Oktober 1885.

C. H. R. E. Menges.

BÜCHERSCHAU.

C. Erfurth, Haustelegraphie, Telephonie und Blitzableiter, mit alleiniger Berücksichtigung der Bedürfnisse Derjenigen, die sich mit der Einrichtung solcher Anlagen beschäftigen wollen. Berlin 1885. Ahrens & Wolff.

Dr. **E. Winckler,** Handbuch zur Herstellung von Metallüberzügen. 3. Aufl. Halle a. S., W. Knapp. 5 M.

Th. Stein, Die allgemeine Elektrisation des menschlichen Körpers. Halle a. S., W. Knapp. 3 M.

Report of a special committee to determine the efficiency and durability of incandescent electric lamps. Philadelphia 1885. Franklin Institute.

Dr. **Th. Stein,** Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. Drittes Heft. Mit 172 Textabbildungen und 2 Tafeln. Halle a. S. 1885. W. Knapp. gr. 8°.

Dr. **Max Wildermann,** Die Grundlehren der Elektrizität und ihre wichtigsten Anwendungen. Mit Titelbild und 263 in den Text gedruckten Abbildungen. Freiburg im Breisgau 1885. Herder'sche Verlagshandlung. gr. 8°. 7 M.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1885. 7. Bd.

No. 25. Ueber Schillings Broschüre: Der gegenwärtige Stand der elektrischen Beleuchtung. — Huberts Registrator. — J. KESSLER, Zur Strommessung mit der Tangentenbussole. — A. v. OBERMAYER, Ueber eine Abänderung an den Spiegelgalvanometern für absolute Messungen.

No. 26. Riedingers Isolatoren und Ausschalter. — Edisons Arbeiten auf dem Gebiete der Telephonie. — W. v. BEETZ, Ueber galvanische Trockenelemente und deren Anwendung zu elektrometrischen und galvanometrischen Messungen. — Die elektrische Beleuchtung in New-York.

No. 27. Etalonniren von Widerständen in Frankreich. — Zur Geschichte des Elektromagnetismus. — Skizzen von der internationalen Inventions Exhibition. — Edisons Arbeiten auf dem Gebiete der Telephonie. — Ausbreitung des elektrischen Lichtes in Amerika.

No. 28. Bazins neue Kette. — Skizzen von der internationalen Inventions Exhibition. — Dr. J. KLEMENCIC, Experimental-Untersuchungen u. s. w.

***Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1885. 258. Bd.

Heft 1. O. March und F. Cheeswrights Umschalter für Elektromotoren. — C. Fritts Seleniumbatterie. — J. Callows Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Metallschablonen.

Heft 2. Wybauws Photometer für elektrisches Licht. — J. Carpentiers galvanisches Element mit kreisender Flüssigkeit.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1885. 91. Bd.

Heft 4 u. 5. v. LANG, Messung der elektromotorischen Kraft des Lichtbogens. — AULINGER, Ueber das Verhältnifs der Weber'schen Theorie der Elektrodynamik zu dem von Hertz aufgestellten Prinzip der Einheit der elektrischen Kräfte.

***Elektrotechnische Rundschau.** 1885. 2. Bd.

No. 9. R. SCHARFHAUSEN, Ueber die Nachahmung elektrischer und magnetischer Erscheinungen mittels Flüssigkeits- und Gasströmen. — Neue galvanische Elemente. — Die Einführung der Akkumulatoren in die Praxis. — TH. STEIN, Die Elektrophotographie im Dienste der Physiologie und Heilkunde.

No. 10. Dr. TH. STEIN, Ein Denkmal für Friedrich Reifs. — Elektrotechnische Miscellen aus Paris. — Dr. E. HOPPE, Elektrische Untersuchungen auf den Polarstationen zu Sodankylä und Kultala in Finnisch-Lappland.

***Journal télégraphique.** Berne 1885. 9. Bd.

No. 10, ROTHEN, Sur les générateurs secondaires et les transformateurs. — EVRARD, Note sur les observations des coups de foudre en Belgique. — Supplement: Règlement de service international télégraphique, révisé à Berlin.

***The Philosophical Magazine.** 1885. 20. Bd.

No. 125. R. H. M. BOSANQUET, Electromagnets (IV, cast iron, charcoal-iron and malleable cast iron). — SH. BIDWELL, On the generation of electric currents by sulphur cells. — J. HOPKINSON, Notes on the seat of the electromotive forces in a voltaic cell. — R. T. GLAZEBROOK, A comparision of the standard resistance-coils of the British Association with mercury standards constructed by P. Benoit of Paris and Strecker of Würzburg. — Lord RAYLEIGH, On the thermo-dynamic efficiency of the thermopile. — J. KERR, Electro-optic action of a charged Franklin's plate. — OL. LODGE, Sequel to paper on the seat of the electromotive forces in a voltaic cell.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1885. 17. Bd.

No. 409. The electric light in the royal navy. — J. S. BEEMAN, Compound winding of dynamos. — A new Deprez-d'Arsonval galvanometer. — Electric light switches. — Electric lighting of the stage.

No. 410. The British Association. — The Henneberg-Lorenz arc lamp. — Some thoughts about the telephone. — The electric light and atmospheric absorbtion. — Inauguration of the electric tramway at Blackpool. — Obituary: J. Muirhead.

No. 411. American telephone patents. — The British Association. — Delanys synchronous multiplex printing telegraph. — Electric lighting in the United States. — EDW. RAYMOND-BARKER, Copper resistance by false-zero method. — The efficiency and duration of incandescent lamps. — Special tools for electrical instrument making.

No. 412. American Bell telephone patents. — The British Association. — EDW. RAYMOND-BARKER, Copper resistance by false-zero method. — The Davey prime motor. — The efficiency and duration of incandescent lamps. — An electro mechanical clock. — Merryweathers electric hand lamp.

***The Electrician.** London 1885. 15. Bd.

No. 20. Prof. J. V. JONES, A mercury contact commutator of constant resistance. — J. W. WILLMAT, On the developement of the pneumatic system as applied to telegraph purposes. — J. T. BOTTOMLEY, Cooling of wires in air and vacuum. — J. T. BOTTOMLEY, On a specimen of almost unmagnetisable steel. — W. H. PREECE, Domestic electric lighting. — Lord RALEIGH, On the thermodynamic efficiency of the thermopile. — Electric light switches. — The electric light and atmospheric absorption.

No. 21. TH. H. BLAKESLEY, Alternating currents. — J. A. FLEEMING, The proper method of obtaining the avarage duration of an incandescent lamp. — MORDEY, Dynamo-electric machinery. — Sir W. THOMSON, Constant gravitational galvanometer for measuring electric currents and potentials. — W. SWAN, An electric safety lamp for miners.

No. 22. OL. HEAVISIDE, Electromagnetic induction and its propagation. — J. J. COLEMAN, A modification of Daniells battery, using iron as the electropositive element. — Sir W. THOMSON, Multiplying potential. — Dr. T. ST. HUNT, An electrical furnace for reducing refractory ores. — G. FORBES, The distribution of electricity. — First report of the electrical subway commission of New-York.

No. 23. F. C. WEBB, Old cable stories retold. — TH. GRAY, The intensity of the horizontal component of the earth's magnetic field. — J. B. ELWELL, Remarkable occurence during the thunderstorm of August 6th last at Albrighton. — L. WEILER, Electric conductivity of metals and their alloys. — OL. LODGE, Electromotive forces in a voltaic cell.

No. 24. The determination of currents and resistance in a network of conductors. — BOUTY and FOUSSEREAU, On the use of alternate currents for the measurement of liquid resistances. — The opening of a news telpher line. — E. HOPKINSON, Notes on the seat of the electromotive forces in a voltaic cell.

***Engineering.** London 1885. 40. Bd.

No. 1025. The Weston system of incandescent lamp fittings. — Action of electricity on dust. — South American telegraphy. — Proposed earth quake observations on Ben Nevis. — R. H. C. NEVILE, Domestic electric lighting.

No. 1026. Electricity at the inventions exhibition. — Lightning conductors on Washington monument.

No. 1027. Incandescence lamps for City lighting.

No. 1028. Electric smelting. A mercurial ammeter.

Digitized by Google

The Military Telegraph Bulletin. London 1885.
No. 18. Diary of an officier with No. III Section Telegraph Battalion. — Sketch map of army telegraph system, Nile-expedition 1884/85. — Extracts from »The history of the royal sappers and miners«.
No. 19. The Bechuanaland expedition. — Extracts from a letter from an officier with the Bechuanaland field forces. — Extract from a letter from Suakim, May 29. 1885. — From Voyburg to Cape-Town. — Extracts from articles on the organisation of the engineers arm of the service in european armies.
No. 20. Long distance army signalling in England. — Heliograph signalling with Sir Ch. Warren's forces in Bechuanaland. — War news telegramms. — Extracts from a letter from Wady Halfa.

Chemical news. London 1885. 51. Bd.
No. 1335. W. E. AYRTON and J. PERRY, On the winding of voltmeters.
No. 1338. J. A. FLEMING, On a form of standard Daniell cell and its application for measuring large currents. — Derselbe, On the phenomenon of molecular radiation in incandescent lamps. — J. BUCHANAN, On the thermo-electric position of carbon.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 18. Bd.
No. 39. P. CLEMENCEAU, La lampe-soleil en Angleterre. — V. FLAMACH, Le comparateur regulateur pour la verification des chronographes balistiques. — A. HILLARAIT, Plateaux d'accouplement à liaison funiculaire de M. Raffard. — L'électricité en Amérique: G. DUCHÉ, L'éclairage électrique dans les États de l'Ouest — A. MINET, Étude sur les galvanomètres. — Correspondances spéciales de l'étranger: Angleterre (La dynamo sans poles du Prof. Forbes). — Chronique: A propos de la »Colonne-Soleil« et de la »Tour colossale« de M. G. Eiffel.
No. 40. M. DEPREZ, Transmission électrique de la force. — G. RICHARD, Les nouveaux ampèremètres de Sir W. Thomson. — P. H. LEDEBOER, L'analyse chimique par l'électricité. — W. C. RECHNIEWSKI, Éclairage électrique au moyen des transformateurs Blâthy, Deri et Zipernowski. — Correspondances de l'étranger: Le refroidissement des fils dans l'air et dans le vide. — Chronique: Encore une fois à propos des tours collossales de MM. Eifel et Bourdais. L'électricité au congrès des chemins de fer de Bruxelles.
No. 41. B. ABDANK-ABAKANOWICZ, Les intégraphes. La courbe intégrale et ses applications. — M. DEPREZ, Transmission électrique de la force. — G. RICHARD, Les mines électriques en Chine. — P. MARCILLAC, Sur un modèle de pile sêche constante de M. Palmieri. — Revue des travaux etc.: Sur l'emploi des courants alternatifs pour la mesure des résistances liquides, par Bouty et Foussereau. Sur les causes d'irregularité dans le fonctionnement des piles, par H. V. Hayes et E. Trowbridge. — Correspondances spéciales de l'étranger: A propos de mesures électriques à l'exposition d'Anvers. — Chronique: De la fabrication des câbles isolés.
No. 42. J. MOUTIER, Sur le pont de Wheatstone. — M. DEPREZ, Transmission électrique de la force. — B. ABDANK-ABAKANOWICZ, Les intégraphes. — W. H. PREECE, A propos des avantages relatifs des fils de fer et d'acier pour les lignes télégraphiques. — Chronique: Sur la conférence de M. G. Cabanellas à l'Observatoire de Paris. — L. WEISSENBRUCH, Les applications de l'électricité aux chemins de fer.
No. 43. G. SZARVADY, Sur les sens des courants et le calage de balais dans les machines genre Pacinotti-Gramme. — M. DEPREZ, Transmission électrique de la force. — B. ABDANK-ABAKANOWICZ, Les intégraphes. — P. CLEMENCEAU, Installation d'éclairage électrique à l'Eldorado. — Revue etc: A propos du syphon-recorder. Sur un perfectionnement des machines magnéto-électriques de l'»Alliance«, par J. Morin. — Correspondances spéciales de l'étranger: Indicateur de tension constante. Appareil permettant de classer les filaments d'après leur résistance. La lumière électrique appliquée à l'éclairage des maisons. Les nouveaux chemins de fer électriques. — Chronique: Les transmissions téléphoniques.

***L'Electricien.** Paris 1885. 9. Bd.
No. 129. E. HOSPITALIER, La traction électrique sur chemin de fer aérien de New-York. — G. CABANELLAS, Energie transportée en grande masse à grande distance. — P JUPPONT, Nouvelles machines Siemens. — Nouveaux progrès dans la théorie des machines dynamo-électriques.
No. 130. E. REYNIER, Électrodes d'accumulateur à compression interne par foisonnement. — A. BRILLOUIN, Régularisation de lumière à incandescence d'intensité variable. — G. ROUX, Sur l'emploi des condensateurs en téléphonie. — E. BOISTEL, Nouveaux progrès dans la théorie des machines dynamo-électriques.
No. 131. E. REYNIER, Électrodes d'accumulateur etc. — BOISTEL, Nouveaux progrès dans la théorie etc. — Le galvanomètre des tangentes de l'université de Cornell.
No. 132. P. JOUPPONT, L'éclairage électrique de l'Eldorado. — F. DE LALANDE, Sur un nouvel appareil de mesure des courants électriques. — G. ROUX, Sur la nature du courant à employer pour la charge des accumulateurs.

***Bulletin International des Téléphones.** Paris 1885. 1. Jahrg.
No. 40. La téléphonie interurbaine aux États-Unis. — De la charge des batteries secondaires, par W. H. Preece.
No. 41. Nouvelles d'Amérique (Rapport à la National Telephone Company). — Curieux effets de la foudre sur des appareils télégraphiques en Belgique.
No. 42. Éclairage électrique domestique. — Sur le rendement des piles thermo-électriques. — La lumière électrique et son action sur l'oeil.

Bulletin de la société d'encouragement. Paris 1885. 84. Jahrg.
No. 139. Les progrès de l'électricité en Amérique.

Journal de physique. Paris 1885. 4. Bd.
Juniheft. H. PELLAT, Force électromotrice de combustion.
Augustheft. MASCART, Sur la théorie de la machine de Gramme.

Annales de chimie et de physique. Paris 1885. 6. Série. 5. Bd.
Septembre. MASCART, NERVILLE et R. BENOIT, Détermination de l'Ohm et de la valeur en colonne mercurielle.

***Bulletin de la Société Belge d'Electriciens.** 1885. 2. Bd.
No. 7. CH. MOURLON, L'électricité à l'exposition universelle d'Anvers. — L'éclairage électrique de l'exposition.

***L'Ingénieur Conseil.** Bruxelles et Paris 1885. 8. Jahrg.
No. 1. L'étalonage pratique des ampèremètres.
No. 2. Régulateur électrique de Richardson.

Bulletino Telegrafico. 1885. 21. Jahrg.
No. 8. Norme da seguirsi per la concessione di nuovi uffici telegrafi di 3. categoria.
No. 9. Convenzione fra l'amministrazione dei telegrafi dello stato e la Società generale delle ferrovie economiche, lungo la linea Biella-Cossato.

***Il Telegrafista.** 1885. 5. Jahrg.
No. 7. Esplorazione di un campo magnetico. — Compensatori degli effetti elettrostatici nei sistemi

Digitized by Google

a duplice trasmissione simultanea. — La conductibilita elettrica delle resine. — Dell' Oro, L'élettricita e l'etere. — Accumulatori elettriciti sul »Bausan«.

*Il nuovo Cimento. Pisa 1885. 17. Bd.
Marzo e Aprile. Aug. Righi, Influenza del calore e del magnetismo sulla resistenza elettrica des bismuto. — A. Eccher, Sulle scariche elettriche.
Maggio et Giugno. A. Roiti, Di un elettrocalorimetro e di alcune misure fatte con esso intorno al generatore secondario Gaulard e Gibbs.

*The Journal of the Franklin Institute. 1885. 120 Bd.
No. 717. P. H. van der Weyde, On the new system of telegraphy to and from moving trains by the use of electric induction.

The american Journal of science. (Silliman.) New-Haven, Conn. 1885. 30. Bd.
No. 176. John Trowbridge, A standard of light.
No. 177. C. A. Perkins, Variation of the magnetic permeability of nickel at different temperatures.
No. 178. Cowles and Mabery, Electrical furnace and the reduction of the oxides of boron, silicon, aluminium and other metals by carbon. — Fleming, Molecular shadows in incandescent lamps. — Buchanan, Disintegration of the carbon filament in a incandescent lamp. — S. Bidwell, Changes produced by magnetisation in the length of rods of iron and steel.

*The Electrician and Electrical Engineer. New-York 1885. 4. Band.
No. 45. The electric light convention. — Electric railways in practice. — The incandescent branche of electric lighting. — The underground commission and its work. — F. A. Pickernell, The electric railway in New-York. — Bazins rotative battery. — The compafs in iron ships. — C. C. Haskins, The underground wires of Chicago. — H. C. Neville, Private installations of electric lighting. — Placing wires underground. — The duration of dynamos. — Th. D. Lockwood, The construction of lines for electric circuits. — Laws of the charge and discharge of accumulators. — Subterranean plans submited to the commission on electric subways.
No. 46. The Stearns condenser patent. — Subterranean work in Brooklyn. — W. A. Athony, The Mammoth tangent galvanometer at Cornell. — The telegraph situation. — The electric laryngoscop. — That Texas telephone. — The Brooklyn underground problem. — Electrical news and notes. — Judge Wallace's decision in the Duplex suit.

*The Electrical World. New-York 1885. 6. Bd.
No. 13. Cipher telegraph codes. — The Diehl motor. — Telephone litigation at Memphis. — The underground system of the Okonite Company. — The telephone in Indiana. — The standard wire gauge. — A new protector for electrical instruments. — The Roberts permanganate battery. — An indestructible earth connection.
No. 14. F. B. Brock, The forerunners of the perfected incandescent lamps. — A voltaic cell with a solid electrolyte. — New features of the latest telephone litigation. — A novel electric bell and automatic cut-out. — The Avereli insulating conduit. — The telephone in New England. — Incandescent lamp formulae. — A new safety cut-out. — New England notes. — Western notes.
No. 15. The galvanometers. — The Par electric telephone suits. — The Freeman dynamo. — Some new points in patent law. — A notorious telegraph school. — Insurance regulations for electric lighting. — Prof. Dolbear, A new galvanic cell. — A new english arc lamp. — Trying the Daft motor. — A new electro-calorimeter.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

33642. C. L. R. E. Menges im Haag, Holland. Elektrische Bogenlampe. — 16. Oktober 1884.

b. Patent-Anmeldungen.

Sch. 3555. Otto Schultze in Strafsburg, Elsafs. Neuerungen an elektr. Bogenlicht-Regulatoren.
C. 1590. J. Brandt in Berlin für Henry Cadisch in Paris. Dynamo-elektrische Maschine mit stetigem Strome im Ankerdrahte.
F. 2363. C. Kesseler in Berlin für The Fuller Universal Telephone Company in New-York. Mikrophonischer Uebertrager.
S. 2745. Siemens & Halske in Berlin. Neuerung an Farbschreibern für telegraphische und ähnliche Zwecke.
Sch. 3471. Schäfer & Montanus in Frankfurt a. M. Neuerung an Mikrophonen.
Sch. 3484. Ludw. Scharnweber in Kiel. Selbstthätige Ausschaltvorrichtung für elektrische Bogenlichtlampen.
D. 2161. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin für Marcel Deprez & Bruno Abdank-Abakanowicz in Paris. Neuerungen an Gebern für elektrische Signale.
D. 2298. Dieselben für dieselben. Neuerungen in der Konstruktion magnetischer Läutewerke.
B. 5892. F. Edm. Thode & Knoop in Dresden für Société P. Barbier & Co. in Paris. Elektrischer Stromunterbrecher.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 1. **Aufbereitung.**

33587. H. Kessler in Oberlahnstein. Elektromagnet. Aufbereitungsapparat. — 12. April 1885.

Klasse 14. **Dampfmaschinen.**

33525. Leman in Berlin, S. Elektromagnetische Schiebersteuerung. — 13. März 1885.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

33549. H. Kuerts in Neuhaldensleben. Vorrichtung zum Schliefsen des Stromkreises für selbstthätige elektrische Bremsvorrichtungen an Eisenbahnwagen. — 10. Januar 1885.
33634. G. Forbes & J. A. Timmis in London. Elektrische Bremse. — 9. Mai 1885.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

33589. Königliches Hüttenamt in Friedrichshütte. Verfahren der elektrolytischen Zinkschaumverarbeitung — 13. Mai 1885.
33672. E. H. Cowles & A. H. Cowles in Cleveland, Ohio. Verfahren zum Schmelzen von Erzen mittels Elektrizität. — 10. Juni 1885.

Klasse 47. **Maschinenelemente.**

33539. Elektrotechnische Fabrik Cannstatt und die Maschinenfabrik Efslingen. Kegelräder-Schaltgetriebe. — 27. Januar 1885.

Klasse 49. **Metallbearbeitung (mechanische).**

33617. R. A. Rosenblatt in Smolensk und R. G. Salome in Moskau. Apparat zum Decken von hängenden Telegraphen und anderen Leitungs-

Digitized by Google

drähten mit Farbe oder einer sonstigen schützenden oder isolirenden Substanz.

Klasse 51. **Musikalische Instrumente.**

33507. E. Lorenz in Frankfurt a. M. Elektrisches Musikinstrument. 12. März 1885.

Klasse 72. **Schufswaffen.**

33592. American Electric Arms and Ammunition Company in New-York. Elektrische Zündung für Gewehre. — 22. Oktober 1884.

33599. S. Russell in Brooklyn. Zündhütchen für elektrische Zündung. — 3. Juni 1885.

Klasse 83. **Uhren.**

33541. Grünewald & Frensel in Cöthen, Anhalt. Selbstthätiger Sicherheitskontakt für elektrische Normaluhren. — 19. März 1885.

33641. J. Adler in Leipzig. Taschensonnenuhr mit durch Magnetnadel bewegtem Zifferblatt. — 30. Juni 1885.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 13. **Dampfkessel.**

Sch. 3675. Schäfer & Budenberg in Buckau. Magnetischer Wasserstandsanzeiger.

Klasse 15. **Druckerei.**

D. 2302. Wilh. Dreyer in Frankfurt a. M. Elektromagnetische Typen-Setzmaschine.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

S. 2799. F. Edm. Thode & Knoop in Dresden für Frank Julian Sprague in New-York. Neuerung an elektrischen Eisenbahnen.

Klasse 68. **Schlosserei.**

K. 4217. Keiser & Schmidt in Berlin. Induktionsthüröffner.

Klasse 83. **Uhren.**

D. 2253. C. Kesseler in Berlin für Carl Diener in Wien. Elektro-hydraulischer Vakuumapparat.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

15124. Neuerungen an elektrischen Beleuchtungsapparaten.

18259. Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen.

22852. Neuerungen an elektrischen Lampen.

25306. Telephon mit ringförmigem Magnete.

25634. Vorrichtung zum Füllen von galvanischen Batterien.

26570. Regulirungsvorrichtung für elektr. Ströme mittels Differentialschrauben und zugehörigen automatischen Unterbrechers.

26670. Erdleitung für elektrische Telegraphen und Blitzableiter.

27036. Neuerung an galvan. Aluminiumelementen.

27293 Neuerungen im Legen unterirdischer Leitungsdrähte und an den dazu gehörigen Leitungen.

28333. Aufbau von dynamoelektrischen Maschinen.

38435. Dynamoelektrische Maschine für Beleuchtungszwecke (modifizirte Maschine Pacinotti).

28524. Konstruktion und Anordnung der Elektromagnete bei elektrischen Maschinen.

28639. Neuerung in der Konstruktion des Pacinotti-Gramme'schen Ringes und ähnlicher Armaturen.

30996. Elektrische Lampe mit Induktionsfunken.

31059. Magnetische Kontaktfeder an elektrischen Apparaten und Läutewerken.

31298. Verfahren, um die Verwendung der elektrischen Ströme für telegraphische Zwecke zu erleichtern, nebst dazu benutztem Apparate.

31410. Neuerungen an dem unter No. 26187 patentirten Mikrophone. (Abhängig vom Patent No. 26187.)

32058. Semaphor.

32352. In sich selbst federartig schwingender Telephonmagnet.

32400. Induktions- und ladungsloses Telegraphenkabel.

30429. Maschine zur Erzeugung induzirter elektrischer Ströme.

30728. Akkumulator, genannt »Elektrodok«.

32059. Elektromotor.

27522. Galvanisches Element mit konstanter Stromstärke.

27523. Verfahren und Einrichtung, um den Säuregehalt u. s. w. von galvanischen Elementen konstant zu erhalten.

30965. Elektrische Anti-Induktions-Stromleitung.

32500. Apparat zur Uebertragung der durch Striche und Punkte kombinirten telegraphischen Zeichen in Typendruck.

22097. Armatur und Kommutatorverbindung bei dynamo-elektrischen Maschinen.

26443. Neuerung an Apparaten, um die mit einer telephonischen Zentralstation verbundenen Instrumente mit einander in Verbindung zu setzen.

30119. Neuerung an Regulirungsvorrichtungen elektrischer Bogenlichtlampen.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

9070. Elektromagnetische Signalvorrichtung für Eisenbahnen.

12452. Neuerungen an elektromagnetischen Signalvorrichtungen für Eisenbahnen. (Zusatz zum Patent No. 9070.)

Klasse 49. **Metallbearbeitung (mechanische).**

26324. Apparat zum Glühen von Metallstäben mit Hülfe des elektrischen Stromes.

Klasse 74. **Signalwesen.**

20735. Feueralarm-Signalapparat.

28234. Selbstthätiger elektrischer Feuersignalapparat. (Zusatz zum Patent No. 20735.)

Klasse 83. **Uhren.**

24315. Neuerungen an Apparaten, um Normal- oder andere Uhren durch Zeitsignale mit einander in Uebereinstimmung zu bringen, deren Verbindungsdrähte gleichzeitig für telephonische oder telegraphische Zwecke benutzt werden.

29573. Uhren mit elektrischem Wecker.

b. Uebertragung von Patenten.

30533. Auf Hartmann & Braun in Bockenheim bei Frankfurt a. M. Torsions-Dynamometer für Spannungs- und Arbeitsmessung an elektrischen Strömen. Vom 25. April 1884.

32642. C. Diener in Wien durch C. Kesseler in Berlin. Elektrischer Kontrol- und Registrirapparat für Eisenbahnzüge. — 27. September 1884 ab.

28387. Derselbe durch denselben. Elektrisches Korrespondenz-Uhrensystem mit hydro-pneumatischem Betriebe. — Vom 1. Januar 1884 ab.

Schlufs der Redaktion am 10. November 1885.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT.

Sechster Jahrgang. Dezember 1885. Zwölftes Heft.

VEREINS-ANGELEGENHEITEN.

Vereinsversammlung am 24. November 1885.

Vorsitzender:

Ehrenpräsident Staatssekretär Dr. von Stephan.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung $7\frac{1}{2}$ Uhr Abends.

Die Tagesordnung umfafste folgende Gegenstände:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Geheimen Postraths Triebel: »Ueber die Verwendung des Fernsprechers mit besonderer Berücksichtigung des Eisenbahndienstes«.
3. Kleine Mittheilungen.

Zur Ansicht sind einige in der vorigen Versammlung in dem Vortrage des Herrn Prof. Dr. Rühlmann erwähnte Gegenstände ausgestellt, nämlich:

a) Proben von Kettenriemen von Oldfield und Walton in Glasgow,

b) ein Sekundärgenerator für 1000 Watt von Gaulard & Gibbs,

c) ein automatischer Stromregulator (neuester Konstruktion) von denselben.

Der Vorsitzende eröffnete die Versammlung und richtete an dieselbe zunächst die Anfrage, ob gegen das Protokoll der letzten Sitzung Einwendungen zu erheben seien; da letzteres nicht der Fall ist, so gilt das Protokoll als festgestellt.

Bezüglich der in der Oktober-Versammlung eingegangenen Beitrittserklärungen sind Anträge auf Abstimmung nicht gestellt worden, somit ist die Aufnahme der betreffenden Angemeldeten vollzogen.

Zwei neue Anmeldungen sind erfolgt, das betreffende Verzeichnifs liegt aus.

Von der Verlagsbuchhandlung Julius Springer ist das daselbst verlegte »Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus von E. Mascart und J. Joubert eingegangen. Das Werk liegt zur Ansicht aus.

Es hielt sodann Herr Geheimer Postrath Triebel den angekündigten Vortrag; derselbe ist im Folgenden auszugsweise wiedergegeben.

Der Vortragende ging davon aus, dafs in Deutschland zuerst und vor allen übrigen Staaten der Fernsprecher im Dienste der Telegraphie nutzbar gemacht worden sei, indem eine grofse Anzahl von Ortschaften auf dem platten Lande, welche bisher ohne telegraphische Verbindung waren, mittels Fernsprecher an das Reichs-Telegraphennetz angeschlossen wurden. Die Anzahl der auf diese Weise dem telegraphischen Verkehr erschlossenen Orte beträgt gegenwärtig bereits 3077. In anderen Ländern, besonders in Amerika und später in England und Frankreich, verwerthete die Privatunternehmung den Fernsprecher in anderer Weise, nämlich für den Hausgebrauch, sowie als Verkehrsmittel zwischen Privatpersonen, industriellen Etablissements u. dergl. im Bereiche gröfserer Städte. In Deutschland regte sich das Bedürfnifs nach derartigen Einrichtungen erst verhältnifsmäfsig spät, sobald es aber hervortrat, begann die Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung unverweilt mit der Ausführung solcher Anlagen. Die Stadt-Fernsprecheinrichtungen in Berlin, Mülhausen (Elsafs) und Hamburg — mit zusammen etwa 200 Stellen — waren die ersten, die von ihr dem Betriebe übergeben wurden.

Die grofsen Vortheile des unmittelbaren persönlichen Verkehrs und die aufserordentliche Einfachheit der Einrichtung waren so in die Augen springend, dafs die Fernsprechnetze in den genannten Städten sehr bald eine wesentliche Erweiterung erfuhren und in einer gröfseren Anzahl von anderen Orten sich das Verlangen nach Herstellung gleicher Einrichtungen kundgab. Anfang 1884 waren bereits in 33 Orten allgemeine Fernsprechanlagen mit zusammen 5860 Sprechstellen im Betriebe. Seitdem ist die Anzahl dieser Einrichtungen nahezu auf das Dreifache, die Anzahl der Sprechstellen auf das $2\frac{1}{2}$ fache gestiegen, ohne dafs damit die Verwaltung am Ziel ihrer Thätigkeit auf diesem Gebiet angelangt ist. Gegenwärtig bestehen im Deutschen Reichs-Telegraphengebiet in 81 Orten Stadt-Fernsprecheinrichtungen mit 98 Vermittelungsanstalten, 9 weitere Einrichtungen sind im Bau begriffen. Die Anzahl der Sprechstellen wird bis zum Jahresschlufs auf etwa 14000

Digitized by Google

steigen, zu deren Anschlufs etwa 24 000 km Drahtleitung erforderlich sind. Die gröfste Ausdehnung hat das Fernsprechnetz der Stadt Berlin und Umgegend; dasselbe umfafst über 4 000 Sprechstellen mit rund 8 400 km Leitung. Dann folgen: Hamburg und Umgegend mit 1 871 Sprechstellen, Dresden und Umgegend mit 678, Frankfurt (Main) mit 483, Leipzig mit 432, Cöln (Rhein) und Umgegend mit 378, Breslau mit 319, Magdeburg mit 289, Mannheim mit 287, Crefeld und Umgegend mit 277 und Stettin mit 278 Fernsprechstellen. Die übrigen Stadt-Fernsprecheinrichtungen haben weniger als 200 Stellen. Im Bereiche sämmtlicher Anlagen sind in der Zeit vom 1. Oktober 1884 bis zum 30. September 1885 zur Vermittelung von Gesprächen in runder Summe: 30 340 000, oder täglich: 84 500 Verbindungen ausgeführt. In Berlin und Umgegend hat die Zahl der Verbindungen in dem gleichen Zeitraume: 17 000 000, oder täglich: 48 000 betragen.

Um die Stadt-Fernsprecheinrichtungen für die weitesten Kreise nutzbar zu machen, sind innerhalb der Fernsprechnetze nach Bedarf öffentliche Sprechstellen eingerichtet worden, welche gegen eine geringe Gebühr von Jedermann benutzt werden können.

Im Weiteren sind vielfach die Stadt-Fernsprecheinrichtungen für den Börsenverkehr besonders nutzbar gemacht, indem je nach Bedarf in den Börsengebäuden gesonderte Sprechzellen eingerichtet und mit der Vermittelungsanstalt verbunden sind, von welchen aus die Börsenbesucher gegen eine mäfsige Gebühr während der Börsenstunden jederzeit mit ihren eigenen Geschäften oder mit anderen angeschlossenen Geschäftshäusern in unmittelbaren Verkehr treten können.

Neben diesen, allgemeinen Verkehrszwecken dienenden Einrichtungen sind alsbald in grofser Anzahl besondere — d. h. für die Interessen Einzelner bestimmte — Fernsprechanlagen ins Leben getreten, sei es zur Verbindung von Geschäftslokalen, Fabriken, Wohnungen unter sich oder zum Anschlufs an eine Reichs-Telegraphenanstalt zwecks schnelleren Austausches der telegraphischen Korrespondenz der Betreffenden. Solche Anlagen werden von der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung auf Antrag ausgeführt und den darum nachsuchenden Privatpersonen zu deren eigenem ausschliefslichen Gebrauche gegen mäfsige Entschädigung miethweise überlassen; es ist jedoch auch Privaten unter gewissen Bedingungen gegestattet, sich derartige Verbindungen selbst herzustellen. Gegenwärtig bestehen etwa 1 800 besondere Fernsprechanlagen mit rund 3 780 Sprechstellen und 5 900 km Leitungslänge.

Aufserdem findet sowohl in der Haustelegraphie wie im Bereiche von Fabriken und gewerblichen Etablissements der Fernsprecher ausgedehnteste Verwendung.

Nachdem die Vortheile dieses Verkehrsmittels, leichte Handhabung, Zeitersparnifs und Ermöglichung persönlichen mündlichen Verkehrs, allgemeiner bekannt geworden waren, wurde namentlich in kaufmännischen Kreisen bald der Wunsch rege, den Fernsprecher auch für den auswärtigen Verkehr nutzbar zu machen. Auf Grund besonderer Bedingungen trat zunächst ein erweiterter Fernsprechverkehr zwischen den Nachbarorten Berlin und Charlottenburg, Hamburg und Altona, Barmen und Elberfeld, sowie Cöln und Deutz ins Leben. Da der Betrieb sich tadellos gestaltete, so wurden auch weiter entfernt von einander liegende Orte mit einander verbunden, so dafs jetzt 48 solcher Verbindungsanlagen im Betriebe sind. Die Leitungslänge derselben beträgt 2 223 km. Die längste Verbindung besteht zwischen den Börsen in Berlin und Magdeburg; sie hat eine Ausdehnung von 178 km, dann sind zu erwähnen: diejenigen zwischen Frankfurt (Main) und Mannheim (86 km), zwischen Bremen und Bremerhaven (69 km), zwischen Hamburg und Lübeck (67 km) u. a. m. Gröfsere Verbindungsanlagen werden noch geplant zwischen Berlin einerseits und Breslau, Hannover und Halle andererseits, sowie zwischen Breslau und Beuthen, zum Theil auf eine Entfernung von mehr als 300 km.

Im Weiteren hat die Postverwaltung im Interesse der Entwickelung der Industrie allgemeine Fernsprecheinrichtungen in den grofsen Industriebezirken Oberschlesiens und der Rheinlande in Betrieb gesetzt. Die in Oberschlesien seit 2 Jahren bestehende Fernsprechanlage umfafst die Orte Beuthen, Myslowitz, Kattowitz, Königshütte, Zabrze, Gleiwitz und Tarnowitz und hat eine Leitungslänge von 1 210 km. Am Rhein sind durch eine ähnliche Anlage die Städte Langenberg, Barmen—Elberfeld, Düsseldorf, Crefeld und Umgegend mit Einschlufs von M. Gladbach, Rheydt, sowie Neufs, Cöln und Bonn in unmittelbaren Fernsprechverkehr mit einander gesetzt. Eine noch grofsartigere Anlage wird für den niederrheinisch-westfälischen Montanindustriebezirk mit den Orten Dortmund, Bochum, Essen, Oberhausen, Mühlheim und Ruhrort—Duisburg vorbereitet.

Auf den vorhandenen 48 Verbindungsanlagen sind zur Vermittelung von Gesprächen in der Zeit vom 1. Oktober 1884 bis dahin 1885 rund 2 147 000, mithin täglich 6 000 Verbindungen ausgeführt.

Die Verwaltung war sich von vornherein darüber klar gewesen, dafs die Herstellung und Unterhaltung von Fernsprechverbindungsanlagen zwischen verschiedenen Ortschaften nicht allein mit namhaften einmaligen und dauernden Ausgaben verknüpft sein, sondern dafs die In-

Digitized by Google

betriebnahme derartiger Verbindungsanlagen auch Ausfälle an den Einnahmen aus dem Telegrammverkehr nach sich ziehen werde. Unter Festhaltung dieser Gesichtspunkte wurden zunächst die Bedingungen für jede Verbindungsanlage besonders vereinbart. Neuerdings sind dann für die Benutzung von Verbindungen zwischen weiter aus einander liegenden Orten und Handelsplätzen einheitliche Gebührengrundsätze aufgestellt worden. An Stelle des Jahresabonnements ist ein Einheitssatz für jedes Gespräch eingeführt, dessen Höhe für je 5 Minuten Gesprächsdauer vorläufig auf 1 Mark bemessen ist. Für den Anschlufs kleinerer Orte bezw. von Vor- und Nachbarorten bleiben die bisherigen Grundsätze in Kraft.

Aufser bei der Post- und Telegraphenverwaltung findet der Fernsprecher auch anderweite ausgedehnte Verwendung. So z. B. zu sicherheitspolizeilichen Zwecken, zu Feuermeldezwecken, zur Vermittelung von Nachrichten über den Hochwasserstand; ferner soll ihm dem Vernehmen nach bei der Militärverwaltung eine hervorragende Rolle zugedacht sein.

Die von dem Vortragenden hieran geknüpften näheren Mittheilungen über die ausgedehnte Verwendung des Fernsprechers im Eisenbahndienste bildeten theilweise eine weitere Ausführung der über diesen Gegenstand bereits auf Seite 499 der vorigen Nummer dieser Zeitschrift veröffentlichen Angaben. Hervorgehoben möge nur werden, dafs von 72 Deutschen Eisenbahnverwaltungen fast die Hälfte den Fernsprecher bei ihrem Betriebe verwenden. Derselbe wird bei 13 Verwaltungen nur im inneren, bei 17 im inneren und äufseren und bei 3 nur im äufseren Dienste benutzt. Was die verschiedenen, beim Eisenbahntelegraphendienst im Gebrauche befindlichen Apparatsysteme betrifft, so wird dem neuesten Fernsprechsysteme von Siemens & Halske u. U. in Verbindung mit einem Mikrophone der Vorzug gegeben. Es wird diesem Systeme nachgerühmt, dafs es in Bezug auf Deutlichkeit, Lautstärke und Klangfarbe anderen Systemen überlegen sei, und dafs mit ihm bei einiger Uebung eine gute Verständigung auch bei geräuschvoller Umgebung ermöglicht werde. Aufserdem erfordere dieser Apparat wegen seiner gedrungenen und soliden Bauart erheblich weniger Unterhaltungskosten als jedes andere System. An solchen finden noch Verwendung die Systeme von Ader, Bell und Berliner mit verschiedenen Abänderungen. Als Anrufmittel dient jetzt fast allgemein der Induktionswecker. Derselbe ist zum Theil auch zur Abgabe von Signalen unter besonderen Anordnungen mit Vortheil verwendet worden. Die Zungenpfeife zum Anruf zu benutzen, kommt mehr und mehr in Wegfall.

Zum Schlusse theilte der Vortragende die folgenden, aus Fachzeitschriften entnommenen Zahlen mit, die, ohne Anspruch auf unbedingte Richtigkeit zu haben, ein annäherndes vergleichendes Bild von der Verbreitung des Fernsprechers in der Mehrzahl der europäischen Staaten geben.

Staat	Zahl der Städte mit Stadt-Fernsprecheinrichtungen	Zahl der Sprechstellen	Jahresvergütung für die Stelle Mark
Deutschland	81	13 000	150
England . .	180(?)	über 12 000	100—400
Frankreich .	etwa 20	etwa 10 000	480
Italien . . .	„ 18	„ 7 000	92—140
Schweden .	„ 51	„ 10 000	128—216
Schweiz . .	„ 30	„ 5 000	120—200
Spanien . .	unbekannt	„ 1 000	80—200
Niederlande	etwa 11	„ 4 000	136—204
Belgien . . .	„ 12	„ 5 000	160—200
Rufsland . .	„ 7	„ 3 000	560
Oesterreich-Ungarn. .	„ 10	„ 4 500	180—300

Aufser Deutschland haben nur die Schweiz und Spanien auf dem Gebiete des Fernsprechwesens grundsätzlich am Staatsbetriebe festgehalten, die übrigen Staaten überliefsen die Ausbeutung des Fernsprechers der Privatunternehmung, um freilich mehr und mehr von der Privatwirthschaft zurückzukommen. Die angegebenen Zahlen genügen jedenfalls, um die in Fachzeitschriften, namentlich aber von Privatunternehmern fort und fort aufgestellte Behauptung zu widerlegen, dafs die Regalität die Entwickelung des Fernsprechwesens hindere, und dafs die deutschen Gebührensätze höher seien als die anderer Länder.

Nachdem der Vorsitzende dem Redner für den interessanten Vortrag den Dank der Versammlung ausgesprochen hatte und da Bemerkungen an den Vortrag nicht geknüpft wurden, machte derselbe der Versammlung die Mittheilung, dafs die Reichs-Postverwaltung Willens sei, Breslau und Hannover mit Berlin, also eine Entfernung von 40 und 46 Meilen, durch Fernsprechbetrieb in Verbindung zu bringen. Näheres hierüber wird dem Vereine, sobald bestimmte Resultate vorliegen, zugehen.

Weiter theilt der Vorsitzende mit, dafs auf dem Gebiete des Fernsprechwesens eine Umwandlung bevorstehe, nämlich der Uebergang zu unterirdischen Leitungen. Die oberirdische Führung derselben finde ihre mechanische und physische Grenze, zumal jetzt schon auf Berlin 8448 km Leitungen entfallen; es seien bereits umfassende Versuche mit unterirdischen Kabeln gemacht worden, die eine grofse Anzahl von Leitungsdrähten umfassen. Auch sei die Anlage von unterirdischen Leitungen zwischen

Digitized by Google

Hamburg und Lübeck in ernstliche Erwägung genommen worden.

Nach einem Hinweis auf die Ausstellung der Gegenstände, welche im Vortrage des Herrn Prof. Dr. Rühlmann in der vorigen Versammlung Erwähnung fanden, erhielt das Wort Herr Geheimer Regierungsrath Prof. Foerster zu einer Mittheilung über eine dem Vereine zugegangene Veröffentlichung des Herrn Dr. Edmund Hoppe in Hamburg, betreffend eine von ihm ausgeführte Untersuchung des Spektrums des elektrischen Büschellichtes in atmosphärischer Luft. Aus dieser Untersuchung geht hervor, dafs, wenn man im Kleinen ungefähr dieselben Verhältnisse nachbildet, unter denen Herr Lemström im nördlichen Finnland polarlichtähnliche Erscheinungen hervorgerufen hat, Spektralerscheinungen auftreten, welche ebenfalls einige Verwandtschaft mit gewissen Grundzügen des Polarlicht-Spektrums zeigen. An diese Mittheilung knüpft der Vortragende einige Worte über ein ihm zugegangenes Schreiben des Herrn Prof. Lemström, aus welchem hervorgeht, dafs trotz einer längeren Krankheit, welche Herrn Lemström in der ersten Hälfte d. J. befallen hatte, die Bearbeitung seiner Forschungen in gedeihlichem Fortschreiten begriffen ist.

Hierauf machte der Herr Ober-Ingenieur Frischen, anknüpfend an den Vortrag des Herrn Geheimen Postraths Triebel, die folgende Mittheilung:

Ueber die Anwendung des Telephons im Eisenbahndienst erlaube ich mir einige Worte in technischer Beziehung anzuführen. Wir wollen uns zunächst vergegenwärtigen, wie das Telephon im äufseren Eisenbahnbetriebsdienst verwendet werden soll. Es ist nothwendig, für den Eisenbahnbetriebsdienst eine Reihe hinter einander liegender Stationen so telegraphisch mit einander zu verbinden, dafs von jeder Station zu jeder anderen ohne Unterbrechung unmittelbar gesprochen werden kann. Ich erwähne hier einen Plan, der gerade zur Ausführung vorgelegen hat, es waren 10 Stationen auf etwa 60 km; bei dem Betriebe mit Morse-Apparat hatte es ja keine Schwierigkeiten, das Arbeiten ging mit Ruhestrom vor sich. Eine derartige Schaltung in Beziehung auf die Telephone bietet aber beträchtliche Schwierigkeiten. Schaltet man Telephone in grofser Anzahl hinter einander und dazu noch die Elektromagnete der Wecker, so ist es kaum möglich, durchzusprechen; die aus den Elektromagneten entstehenden Gegenströme sind so bedeutend, dafs sie jeden Verkehr verhindern. Wenn man also analog dieser Einrichtung des Morse-Apparates eine derartige Einrichtung mit Telephonen herzustellen hat, so müssen wir zu besonderen Mitteln greifen, um es zu ermöglichen, und ich kann sagen, die Versuche, die im Hause Siemens & Halske gemacht sind, haben sich vorzüglich bewährt. Ich glaubte, da ich das Thema heute auf der Tagesordnung fand, hier dies mittheilen zu sollen. Ein Telephon ist, wie Sie wissen, aus einem Stahlmagnet und einer Drahtspirale zusammengesetzt; wenn man den Stahlmagnet wegläfst; und nimmt dafür ein weiches Stückchen Eisen, so würde man durch ein derartiges Telephon absolut nicht sprechen können; wenn man aber gleichzeitig einen kontinuirlichen Strom durch die Linie schickt, so wird der kleine Eisenstab fortwährend magnetisch gehalten, und man kann die Telephone anwenden, als wenn es ganz gewöhnliche Telephone sind. Es fand sich also, dafs man dieses Telephon ohne Stahlmagnet benutzen konnte, wenn man den Ruhestrom durch den Elektromagnet gehen liefs; dies ergiebt eine gute Korrespondenz, allerdings mufste zur Erzielung eines kräftigen Magnetismus der Strom sehr kräftig sein. Man fand es daher für besser, den Stahlmagnet beizubehalten. Wozu ist denn der Ruhestrom dann noch nöthig? diese Frage läfst sich dahin beantworten: dafs man denselben braucht, um die Weckersignale zwischen den einzelnen Stationen zu geben. Man hat also aufser den zehn Elektromagneten der Telephone noch zehn Wecker-Elektromagnete, und wenn man auch diesen Elektromagneten sehr wenig Windungen giebt, so ist doch der Gegenstrom zu bedeutend, als dafs man eine deutliche telephonische Korrespondenz führen könnte. Man mufs zu anderen Hülfsmitteln greifen; dieselben bestehen einfach darin, dafs man den Elektromagneten der Wecker eine Nebenschliefsung von bestimmtem Widerstande giebt. Dadurch werden die Wirkungen der Extraströme unschädlich gemacht, und sobald man diesen kleinen Kunstgriff angewandt hat, kann man ohne Anstand durch 10 und noch mehr Magnete bequem hindurchsprechen. Man ist nun in dieser Beziehung noch einen Schritt weiter gegangen und hat zu der Nebenschliefsung, als einen besonderen Widerstand betrachtet, die Telephone selbst verwendet, d. h. das Telephon oder beide Telephone an den Wecker als Nebenschliefsung angehängt. Dadurch wurde der Widerstand des Weckers sehr verringert. Bei dieser Schaltung konnte man nicht telephoniren und mufsten die Stationen, die sprechen wollten, die Telephone hinter einander in die Leitung schalten. Damit nun der Ruhestrom durch den eingeschalteten Widerstand der beiden Telephone nicht zu sehr abgeschwächt wurde, mufste die Wickelung um den Elektromagnet der Telephone so weit heruntergedrückt werden, dafs man bei einem Widerstande, der gewöhnlich etwa 200 Einheiten betrug, auf 20 kam. Die Parallelschaltung vom Wecker mit 10 Einheiten und der beiden

Digitized by Google

Telephone hat demnach 5 Einheiten Widerstand; diese Einschaltung gab vorzügliche Resultate auf einer Linie von 60 km Länge, in welche 10 Stationen eingeschaltet waren. Die Anzahl der Elemente berechnete sich auf 6 pro Station. Man kann nun an jeder beliebigen Stelle die Linie abschneiden und mit jeder Station reden, ohne weiterer Mittel zu bedürfen. Die Handhabung geschieht jetzt dergestalt, man hält sein Ohr zunächst ans Telephon und hört, ob gesprochen wird; wo nicht, geschieht der Anruf ganz wie bisher; denn man weckt und antwortet genau so wie mit dem Morse-Apparat. Man kann mit mehreren Stationen gleichzeitig sich unterhalten, analog dem Telegraphen auf den Eisenbahnen. Man kann fragen, warum zu diesem Zwecke nicht Induktoren angewendet werden. Dies ist ausführbar, dieselben verlangen ebenso die Anwendung der Nebenschlufsschaltung, sind kostspieliger und erfordern zweitens die Mitführung eines derartigen Induktors bei Abgabe von Signalen von der freien Strecke aus, und drittens hat die Anwendung der Induktoren den Nachtheil, dafs man nicht mit dem für das gute Telephoniren erforderlichen geringen Widerstand auf den Weckern arbeiten kann. Es treten dann die Störungen wieder ein, die man durch die beschriebene Schaltung hat ändern wollen. Betrachtet man die Schaltung, die man zum Betriebe der Wecker verwendet, näher, so ist dieselbe insofern eigenthümlich, als nicht der Ruhestrom, der durch die Linie fliefst, den Wecker in Thätigkeit setzt, sondern denselben in Ruhe hält. Sieht man zunächst ab von dem Nebenschlufs, so wird der Ruhestrom den Anker des Weckerelektromagnetes anziehen; unterbricht man den Strom, so wird der Anker abfallen. Aber der Ruhestrom ist nicht kräftig genug, um den Anker wieder anzuziehen. Um dies zu erreichen, bringt man an dem Wecker die bekannte Selbstunterbrechung an und verbindet den Anker mit der einen Leitung und den Kontakt mit der anderen Leitung. Was ist der Vorgang? Wenn ein Ruhestrom durch die Linie geht, bleibt der Anker angezogen, sowie aber der Strom unterbrochen wird, zieht die Feder den Anker ab. Dabei legt sich das kleine Kontaktfederchen gegen den Kontakt der Selbstunterbrechung und die Ruhestrombatterie ist allein durch den Wecker kurz geschlossen. Die Folge ist, dafs der Anker jetzt kräftig angezogen wird und den Wecker laut zum Tönen bringt. Sobald dies geschehen, wird der Strom durch die Selbstunterbrechung wieder unterbrochen u. s. w. und der Wecker ertönt in der bekannten Weise. Ist inzwischen aber der Linienstrom hergestellt, so bleibt der Anker kleben. Diese Einrichtungen sind vielfach in Anwendung und haben sich gut bewährt; gerade diese Methode mit der kurz geschlossenen Batterie macht dieselbe sehr schätzbar und so vorzüglich für diese Zwecke brauchbar. Man mufs aufserdem gewisse Rücksichten nehmen, besonders auf die Richtungs-Einschaltung der Telephone u. s. w. Ich glaube, dafs diese Einrichtung sehr geeignet ist für alle solche Fälle, wo man eine Anzahl von Stationen hintereinander schalten will und jede Station immer unabhängig von einer Zentralstelle mit einer anderen Station sprechen soll.

Gestatten Sie mir noch an diese Mittheilung eine kleine Betrachtung zu knüpfen, die ich im Interesse der sämmtlichen Telephonbesitzer machen möchte. Ein Telephon ist ja heut zu Tage ein ganz bekanntes Ding und man kann ein Telephon zu Preisen kaufen, die wahrhaft beschämend sind. Mit dem Telephon geht es wie mit einer Uhr; man kauft eine Taschenuhr zu billigem Preis, sie geht, der Besitzer ist bei mäfsigen Ansprüchen ganz zufrieden. Heut zu Tage macht man aber an ein Telephon vielfache Ansprüche; es soll laut und deutlich sprechen, wo möglich sogar für Schwerhörige dienen.

Nun habe ich an Orten, wo Telephone in Gebrauch sind, die Erfahrung machen müssen, dafs man sich über die Undeutlichkeit und die geringe Stärke der Sprache beklagt. Ich führe dies nicht zurück auf den Einflufs der Leitung, sondern auf das Telephon selbst, d. h. nicht in Bezug auf seine Anwendung und Konstruktion, sondern auf seine mangelhafte Regulirung. Nicht Jeder ist mit der Genauigkeit der vorhin erwähnten Taschenuhr zufrieden, er will einen genauen Chronometer haben und legt dafür auch einen entsprechenden Preis an. Ein Gleiches gilt auch von einem Telephon, und nur wenn dasselbe eine Präzisionsarbeit ist, kann man davon erhöhte Leistungen in Tonstärke und Deutlichkeit erwarten.

Wer sich vielfach mit Telephonen beschäftigt, weifs, dafs jedes einzelne Telephon ein spezielles Individuum für sich ist, und daher kommt es, dafs man so oft Telephone angekündigt findet, die geradezu Erstaunliches leisten sollen; aber es sind ebenfalls doch einzelne Telephon-Individuen in der Hand des Einzelnen, während ganz gleiche Exemplare oft schwer zum guten Sprechen zu bringen sind. Nur bei gut gearbeiteten Präzisionstelephonen wird man mit dieser Schwierigkeit weniger zu thun haben; allerdings mufs man dieselben höher bezahlen.

Für ein gutes Telephon ist es von Wichtigkeit, die eigentliche Membran in eine ganz minimale Entfernung von den Elektromagneten zu bringen. Prüft man nun die verschiedenen Telephone, die in Gebrauch sind, so findet man darin einen grofsen Unterschied; ein Sach-

Digitized by Google

kundiger kann nun zwar das einzelne Telephon selbst zum brillantesten Sprechen bringen; dies ist aber nicht Jedermanns Sache. Um das sorgfältige Einstellen der Membran zu ermöglichen, ist das Telephon, welches ich jetzt vorlege, mit einer Abänderung versehen, die, so unbedeutend wie sie ist, das Reguliren der Membran mit grofser Zartheit gestattet, und es ermöglicht, das Telephon zum sehr guten Sprechen zu bringen. Es ist eine ganz einfache Einrichtung getroffen, man kann das Mundstück abschrauben, reinigen und wieder aufschrauben und findet bald bei dem weichen knackenden Ton der Membran, wenn man dieselbe mit dem Finger niederdrückt, die richtige Entfernung der Membran von den Elektromagneten. — Mit einem Gegenschraubring kann man die Mundplatte feststellen, und dies geschieht in der Stellung, welche das beste Sprechen gestattet. Die Regulirung ist ohne weitere Umstände auszuführen, allerdings nur unter Anwendung einer sorgfältig regulirten Membranplatte.

Das war die kleine Mittheilung, und ich glaube, sie ist insofern von Interesse, als man früher die Regulirung mit dem Schraubenzieher machte, während man es jetzt ohne Weiteres weit sorgfältiger mit der Hand bewirken kann. Für diejenigen Telephone, die in den Händen von sachkundigen Beamten sind, kommt meine Bemerkung nicht in Betracht, sie ist nur für das Publikum berechnet, jedenfalls ist sie aber von allgemeinem Interesse.

Nachdem seitens des Herrn Geheimen Ober-Postraths Mafsmann noch zu dem ersten Theile der von Herrn Frischen gemachten Mittheilung die Bemerkung hinzugefügt worden, dafs die Reichs-Postverwaltung eine ähnliche Schaltung in ihren Fernsprechleitungen mit Weckern schon seit längerer Zeit in Anwendung gebracht habe, fand der Schlufs der Sitzung gegen 10 Uhr statt.

Nächste Sitzung Dienstag, den 22. Dezember.

Dr. von Stephan,
Ehrenpräsident.

Hennicke,
Schriftführer.

II.
Mitglieder-Verzeichnifs.

Anmeldungen von aufserhalb.

1795. Ganz & Co., Eisengiefserei und Maschinenfabrik, Budapest.

1796. Emile Berliner, Electrician, Chief Instrument Insp. of the American Bell Telephone Co., Washington, D. C. Columbia Road.

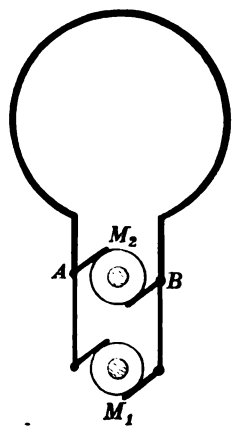
III.
Vorträge und Besprechungen.

Direktor O. von Miller:
Ueber die von der Deutschen Edison Gesellschaft ausgeführten Zentralanlagen.

(Schlufs von S. 330.)

Aufser dem Lampenzähler (Ampèremeter), welcher, wie bereits erwähnt, im Hauptstromkreis angebracht ist, um dem Maschinisten anzuzeigen, ob dem jeweiligen Strombedarf entsprechend eine Maschine ein- oder auszuschalten ist, befinden sich eben solche Apparate an allen von den einzelnen Dynamomaschinen nach dem Hauptstromkreise gehenden Zuleitungen. Diese haben den Zweck, dem Maschinenwärter jederzeit anzugeben, ob die im Betriebe befindlichen Dynamomaschinen genau proportional ihrer Leistungsfähigkeit belastet sind. Eine solche ständige Kontrole der Stromstärke jeder Maschine ist absolut nöthig, da

Fig. 13.



aufserordentlich geringe, beim Betrieb unvermeidliche Differenzen in der elektromotorischen Kraft der einzelnen Maschinen schon hinreichen, um eine gänzlich verschiedene Belastung derselben zu bewirken, wie folgende Betrachtung ergiebt.

Es sei E_1 die elektromotorische Kraft der Maschine M_1; w der Widerstand des Ankers dieser Maschine einschliefslich der Zuleitung zu dem Hauptstromkreis $A\,B$, i_1 die Stromstärke der Maschine M_1 im Anker und der Zuleitung, wobei bei Dynamomaschinen mit Nebenschlufswickelung der Einfachheit halber angenommen ist, dafs die Elektromagnete vom Hauptstromkreis aus erregt werden. Die gleichen Buchstaben mit dem Index 2 mögen die entsprechenden Gröfsen der Maschine M_2 bezeichnen. Die Stromstärke im Hauptstromkreise sei J und der Widerstand desselben W.

Wir haben sodann nach den Kirchhoff'schen Sätzen

Digitized by Google

$$i_1 \cdot w_1 + J\,W = E_1,$$
$$i_2 \cdot w_2 + J\,W = E_2,$$
$$i_1 + i_2 = J;$$

daraus folgt:

$$i_1 = \frac{E_1\left(1 + \frac{w_2}{W}\right) - E_2}{w_1 + w_2 + \frac{w_1 \cdot w_2}{W}},$$

$$i_2 = \frac{E_2\left(1 + \frac{w_1}{W}\right) - E_1}{w_1 + w_2 + \frac{w_1 \cdot w_2}{W}}.$$

Nehmen wir nun an, dafs die Maschine M_1 den n-fachen Strom der Maschine M_2 liefern würde, so haben wir die Gleichung:

$$i_1 = n\,i_2$$

oder

$$E_1\left(1 + \frac{w_2}{W}\right) - E_2 = n\,E_2\left(1 + \frac{w_1}{W}\right) - n\,E_1;$$

daraus folgt

$$E_1 = E_2\,\frac{1 + n + \frac{n\,w_1}{W}}{1 + n + \frac{w_2}{W}}.$$

Setzen wir in dieser Gleichung $n = o$, so wird

$$E_1 = E_2\,\frac{1}{1 + \frac{w_2}{W}},$$

d. h. die Dynamomaschine M_1 würde gar keinen Strom liefern, wenn die in ihr erzeugte elektromotorische Kraft

$$E_1 = E_2\,\frac{1}{1 + \frac{w_2}{W}}$$

wäre.

Setzen wir in obiger Formel $n = 0{,}5$, so sehen wir, dafs die Maschine M_1 nur die Hälfte des Stromes der Maschine M_2 liefern würde, wenn

$$E_1 = E_2\,\frac{1{,}5 + \frac{w_1}{2\,W}}{1{,}5 + \frac{w_2}{W}}$$

wäre.

Wenn wir für n einen negativen echten Bruch setzen, erhalten wir die Werthe für E_1, bei welchen die Maschine M_1 als Elektromotor von der Maschine M_2 aus getrieben wird.

Zur Erläuterung dieser Formeln mag ein einfaches Beispiel dienen, und wir wollen hierfür annehmen, dafs zwei gleiche Edisonmaschinen für je 100 sechszehnkerzige Lampen parallel geschaltet werden sollen, und dafs diese zusammen 125 Lampen von je 150 Ohm Widerstand zu speisen haben.

Wir erhalten für diesen Fall folgende Werthe:

$$W = 1{,}2 \text{ Ohm}$$
$$w_1 = 0{,}05 \text{ -}$$
$$w_2 = 0{,}05 \text{ -}$$

Läuft nun die Maschine M_2 mit 100 Volt, so würde nach obiger Formel die Maschine M_1 keinen Strom geben, wenn ihre elektromotorische Kraft

$$E_1 = 100\,\frac{1}{1 + \frac{0{,}05}{1{,}2}} = 96 \text{ Volt}$$

beträgt.

Würden beide Maschinen 180 Lampen speisen, also der äufsere Widerstand $W = 0{,}84$ Ohm betragen, so hätte die Dynamomaschine M_1 nur die Hälfte der Arbeit der Maschine M_2 zu leisten, wenn:

$$E_1 = 100\,\frac{1{,}5 + \frac{0{,}05}{1{,}68}}{1{,}5 + \frac{0{,}05}{0{,}84}},$$

folglich $E_1 = 98$ Volt beträgt.

Nehmen wir nun an, dafs beide Maschinen zur Speisung von nur 60 Lampen mit 2,5 Ohm Widerstand von einer Transmission aus angetrieben und parallel geschaltet werden, so würde nach obigen Gleichungen die Maschine M_2 bei 100 Volt elektromotorischer Kraft den gesammten Strom für die 60 Lampen liefern und aufserdem die gleiche Arbeit für die als Elektromotor dienende Maschine M_1 leisten, wenn die letztere nur eine elektromotorische Kraft

$$E_1 = 100\,\frac{0{,}5 - \frac{0{,}05}{5}}{0{,}5 + \frac{0{,}05}{2{,}5}} = 94 \text{ Volt}$$

entwickeln würde.

In sämmtlichen drei Beispielen wäre eine Ueberlastung der Maschine M_2 die unmittelbare Folge, aufserdem würde im letzten Falle noch ein bedeutender Arbeitsverlust eintreten, wenn auch die als Elektromotor dienende Maschine M_1 zum Antriebe der gemeinsamen Transmission beihilft.

Aus den geringen Differenzen in der elektromotorischen Kraft, welche bei parallel geschalteten Maschinen genügen, um eine völlig ungleichmäfsige Belastung derselben hervorzubringen, und welche durch die geringste Verschiedenheit in der Tourenzahl, durch unvermeidliche Ungleichheiten in der Fabrikation, durch Gleiten von Riemen, durch ungleiche Stellung der Bürsten oder durch geringe Erwärmung der Dynamo entstehen, sind die Schwierigkeiten erklärlich, mit denen die Parallelschaltung elektrischer Maschinen bisher verknüpft war und welche z. B. auch bei Eröffnung der Zentralstation in New-York sich gezeigt hatten.

Digitized by Google

Die hin und wieder empfohlenen Verfahren, die gleichnamigen Polklemmen der parallel geschalteten Maschinen mittels starker Leitungen kurz zu schliefsen oder die Elektromagnete der einen Dynamo durch die andere zu erregen, waren bei Nebenschlufsmaschinen mit den ohnedies kurzen Zuleitungen nutzlos und vermochten auch bei den Maschinen mit direkter oder gemischter Schaltung die ungleiche Belastung nicht sicher zu verhüten, abgesehen davon, dafs das letztere Mittel überhaupt nur für zwei Maschinen anwendbar ist. Wenn trotzdem hin und wieder Dynamomaschinen parallel geschaltet wurden, ohne dafs eine ungleichmäfsige Belastung bemerkt wurde, so hat dies seinen Grund vor allem darin, dafs an dem äufseren Ansehen der Dynamomaschinen, (den Bürsten u. s. w.) die Belastung derselben nicht zu erkennen ist und man diese deshalb durch Messung der Spannungsdifferenz an den Klemmen der Dynamomaschinen zu ermitteln suchte. Die Spannung konnte jedoch, selbst wenn die Maschinen ganz ungleich arbeiteten, nur um den gröfseren bezw. geringeren Spannungsverlust, der zwischen den Maschinenklemmen und der gemeinsamen Hauptleitung je nach der von der Maschine gelieferten Stromstärke stattfand, differiren. Dieser Verlust ist gewöhnlich, namentlich aber bei den Nebenschlufsmaschinen, ein aufserordentlich kleiner und deshalb in der Praxis kaum mefsbar. So lange man daher durch Spannungsmessungen die Belastung der Dynamomaschinen prüfte, konnte eine verschiedenartige Leistung der Maschinen nicht entdeckt werden. Es kamen übrigens einer gleichmäfsigen Belastung der Dynamomaschine manche günstigen Momente oft in unbewufster Weise zu Gute; so glitten z. B. bei Dynamomaschinen, welche von einer Transmission aus angetrieben wurden, die Riemen der mit höherer elektromotorischer Kraft arbeitenden und deshalb stärker belasteten Maschine mehr als die der anderen Maschinen und erzeugten hierdurch eine Verringerung der Tourenzahl, sowie der elektromotorischen Kraft. Wurde jede Dynamomaschine durch eine besondere Dampfmaschine angetrieben, so lief bei nicht völlig exakten Dampfmaschinenregulatoren die stärker belastete Maschine etwas langsamer und verminderte hierdurch die elektromotorische Kraft und die Belastung der mit ihr verbundenen Dynamomaschine. Günstig für den Ausgleich wirkte auch der Umstand, dafs die stärker belastete Dynamomaschine sich mehr erwärmte und der Widerstand w dieser Maschine hierdurch erhöht wurde. Die Nebenschlufsmaschinen haben aufserdem für die Parallelschaltung noch den Vortheil, dafs bei gröfserer Stromintensität und folglich bei gröfserer Belastung die elektromotorische Kraft derselben etwas abnimmt und somit automatisch zum Ausgleich der Leistungen beiträgt, während die Dynamomaschinen mit direkter Schaltung oder mit gemischter Schaltung bei zunehmender Stromintensität die elektromotorische Kraft der Maschine noch erhöhen, also den Fehler vergröfsern. Die Maschinen mit konstanter Klemmspannung eignen sich in Folge dessen keineswegs direkt zur Parallelschaltung, wenn nicht ebenso wie für Nebenschlufsmaschinen, entsprechend der Belastung bezw. der von ihnen gelieferten Stromstärke, die Tourenzahl oder der Widerstand der Elektromagnete regulirt wird.

Letzteres Mittel wird in unserer Zentralstation angewendet, indem der Maschinist, sobald er durch den Lampenzähler erkennt, dafs eine Maschine mehr oder weniger Strom wie die übrigen liefert, einen Regulirwiderstand in den Stromkreis der Elektromagnete ein- oder ausschaltet, bis die gleiche Belastung aller Maschinen erzielt ist. Von den Einrichtungen der Zentralstation habe ich noch 3 Bogenlichtmaschinen für je 5 Differentiallampen von Siemens & Halske zu erwähnen, deren Leitungen nach einem Generalumschalter führen, so dafs jede der Maschinen mit jedem der drei Stromkreise beliebig verbunden werden kann. Diese bekannte und deshalb hier nicht näher zu schildernde Bogenlichtbeleuchtung mit 5 hintereinander geschalteten Differentiallampen hat den Nachtheil, dafs unsere Konsumenten stets sämmtliche Lampen brennen oder wenigstens den Strom für sämmtliche Lampen bezahlen müssen, da bei der Schwierigkeit, welche die Aenderung der Tourenzahl dieser Dynamomaschinen hervorrufen würde, wir für ausgelöschte Lampen nutzlose Ersatzwiderstände einzuschalten haben. Ferner macht sich der Uebelstand bemerkbar, dafs sämmtliche Lampen mit gleicher Lichtstärke brennen müssen, während die Bogenlichter im Freien, z. B. auf dem Dache der Kaiserhallen, eine gröfsere Helligkeit als jene im Innern der Gebäude bedürfen; aufserdem zeigte sich nach Ingangsetzung der Beleuchtung, dafs hier und da noch eine weitere Bogenlampe nöthig gewesen wäre, oder dafs einzelne Gruppen von Glühlampen besser durch Bogenlampen ersetzt würden, was jedoch bei der benutzten Serienschaltung der Lampen nicht möglich ist.

Wir benutzen nun seit Ende Dezember v. J. eine neue Bogenlampe für Parallelschaltung und bei welcher die oben besprochenen Uebelstände beseitigt sind. Diese Lampe kann in Serien zu je zweien parallel in den Stromkreis der Glühlampen eingeschaltet und von dem gleichen Strome wie diese gespeist werden, ohne dafs wie bisher bei Parallelschaltung von Bogenlampen mindestens die gleiche Arbeit, welche die Lampe erfordert, in nutzlosen Widerständen vergeudet oder durch Verringerung der Spannungsdifferenz der Preis der Leitungen

Digitized by Google

ganz abnorm vertheuert wird. Sie können diese Lampen in einem Laden unseres Hauses in der Friedrichstrafse 85 im Betriebe sehen.

Ich hätte, um das Thema meines heutigen Vortrages zu erschöpfen, auch die kleine Beleuchtungsstation in der Schadowstrafse, welche für die Räume des Unionklub, der Ressource, des Aquariums u. s. w. den elektrischen Strom liefert, und aufserdem die Zentralanlage für die Königl. Theater in München, welche als die gröfste zur Zeit existirende Anlage in Deutschland 2 500 sechszehnkerzige Lampen gleichzeitig zu speisen vermag, zu schildern, doch da die dort angewendeten Detaileinrichtungen den oben beschriebenen ziemlich ähnlich sind und die Gesammtanordnung der Maschinenanlage aus den Ihnen vorliegenden Plänen ersichtlich ist, so will ich bei der vorgeschrittenen Zeit Ihre Geduld nicht noch durch eine längere Beschreibung dieser Anlagen in Anspruch nehmen.

ABHANDLUNGEN.

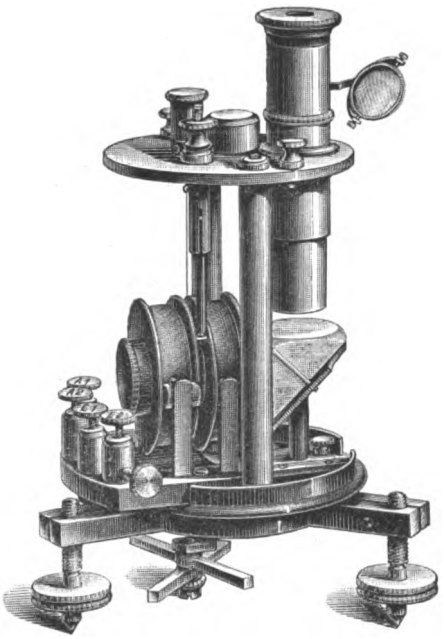
Transportables Spiegelgalvanometer mit Okularskala.

Von A. Weinhold.

Fig. 1 zeigt das Instrument in halber natürl. Gröfse in perspektivischer Ansicht, Fig. 3 einen Vertikalschnitt nach der Mittellinie des Instrumentes, Fig. 4 einen Schnitt nach der in Fig. 3 mit *XX* bezeichneten Verticalebene.

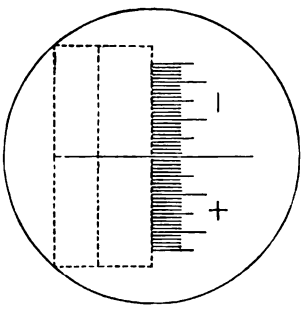
Ein konischer Drehzapfen in der Mitte eines Dreifufses mit Stellschrauben trägt oben konzentrisch eine kreisrunde Messingplatte *P*, unten seitwärts mittels eines Winkelstückes die Axe einer kleinen Büchse; auf letzterer sitzen zwei prismatische Magnetstäbe *M*, *M*, die sich sammt der Büchse gemeinschaftlich mit mäfsiger Reibung, einzeln auf der Büchse mit stärkerer Reibung drehen lassen. Vertikal über dieser Büchse ist ein Säulchen *S* in die Messingplatte *P* eingeschraubt, das einen Messingring *R*, beiderseits mit kurzen Rohransätzen versehen, trägt. Auf letztere aufgeschraubt sind die Drahtspulen *B*, *B*, in dieselben eingeschraubt zwei Röhren, deren eine ein Objektiv von etwa 13,5 cm Brennweite trägt, während die andere ein rundes Messingplättchen gegen den Ring *R* prefst. In dem dosenförmigen Raume zwischen diesem Plättchen und dem Objektive schwebt der halbkreisförmige Magnet mit eingekittetem sehr dünnen Spiegel, welcher letztere seine spiegelnde Fläche dem Objektive zuwendet. Die Oeffnung des Ringes *R* ist so gestaltet, dafs rund um den Spiegelmagnet nur wenig freier Raum bleibt, so dafs ziemlich starke Luftdämpfung stattfindet. Der Magnet ist mittels eines Stäbchens aufgehängt, welches durch eine Bohrung in dem oberen, flach gefeilten Theile des Ringes *R* hindurchgeht und über diesem zuerst einen kleinen viereckigen Rahmen und dann einen ganz kleinen, oben durchbohrten Ring zur Befestigung des Kokonfadens trägt. Durch den kleinen Rahmen der Spiegelaufhängung geht

Fig. 1.



eine Feder, deren eines Ende seitlich an *R* angeschraubt ist, während das andere beim Gebrauch des Instrumentes von einer Spiralfeder mittels des Stäbchens *D* derart nieder-

Fig. 2.



gedrückt wird, dafs der Spiegelmagnet frei spielt. Soll das Instrument transportirt werden, so hebt man das Stäbchen *D* durch Anziehen der Schraube *A*; die Feder drückt dann den Spiegelmagnet nach oben fest.

Das Okularrohr *O*, das auf der Säule *T* sitzende Reflexionsprisma und das oben erwähnte Objektiv bilden zusammen ein gebrochenes Fernrohr; in der Bildebene desselben liegt eine Glasplatte *G* mit eingeätzter

Digitized by Google

Skala, welche Fig. 2 in $2\frac{1}{2}$facher Vergröfserung zeigt. Auf der Glasplatte ist ein kleines Glasprisma von trapezförmigem Querschnitt aufgekittet; die untere und die unter 45° geneigte seitliche Fläche des Prismas sind polirt, die anderen Flächen matt. Die Lage des Prismas auf der Glasplatte ist in Fig. 2 durch punktirte Linien angedeutet; die vertikale Seitenfläche des Prismas wird durch eine seitliche Oeffnung des Okularrohres mittels des beweglichen Spiegels *J* beleuchtet. Steht der Magnetspiegel gegen die Axe des Objektivs rechtwinklig, so fällt das reelle Bild der Verlängerung des mittleren Skalenstriches auf den mittleren Skalenstrich selbst; dreht sich der Spiegel um seine vertikale Achse, so bewegt sich jenes Bild als Index auf der Skala.

Vier auf einer Horngummiplatte sitzende Klemmen stehen durch vier Federn mit den vier Enden der beiden Drahtspulen in Verbindung; Fig. 3 zeigt zwei von den Klemmen, Fig. 4 zwei von den Federn. Eine cylindrische Messinghülse, in Fig. 3 punktirt angedeutet, umschliefst den mittleren Theil des Instrumentes.

Soll das Instrument gebraucht werden, so stellt man es zuerst mittels der Libelle *L* lothrecht, löst dann durch Anziehen der Schraube *A* die Arretirung des Spiegelmagnetes, wirft mittels des Spiegels *J* das Licht von einem Fenster oder von einer Lampe in das Okularrohr, dreht die Magnete *M*, *M* so, dafs das Bild der einen Hälfte der Skalenplatte *G* auf der anderen Hälfte dieser Platte erscheint, stellt das für sich bewegliche Okular so ein, dafs man die eigentliche Skala scharf erblickt, und dann das ganze Okularrohr so, dafs auch das Bild des Indexstriches scharf erscheint. Dabei hat man darauf zu achten, dafs die Skalenstriche parallel zum Hauptschnitt des Reflexionsprismas liegen; man erkennt die richtige Lage leicht daran, dafs bei schwingendem Magnetspiegel das Bild der Skalenhälfte mit dem Indexstrich sich parallel zur Kante des kleinen Prismas auf der Skalenplatte verschiebt. Die Lage der Pole des Spiegelmagnetes ist auf dem Deckel des Instrumentes durch die Buchstaben *N* und *S* markirt; orientirt man das Instrument danach im magnetischen Meridian und dreht die Magnete *M*, *M* so, dafs beide ihren Nordpol nach Süden wenden, so hat das Instrument die geringste Empfindlichkeit; möglichst empfindlich wird es, wenn man bei der angenommenen Orientirung die Magnete *M*, *M* so dreht, dafs sie die Wirkung des Erdmagnetismus auf den

Fig. 3.

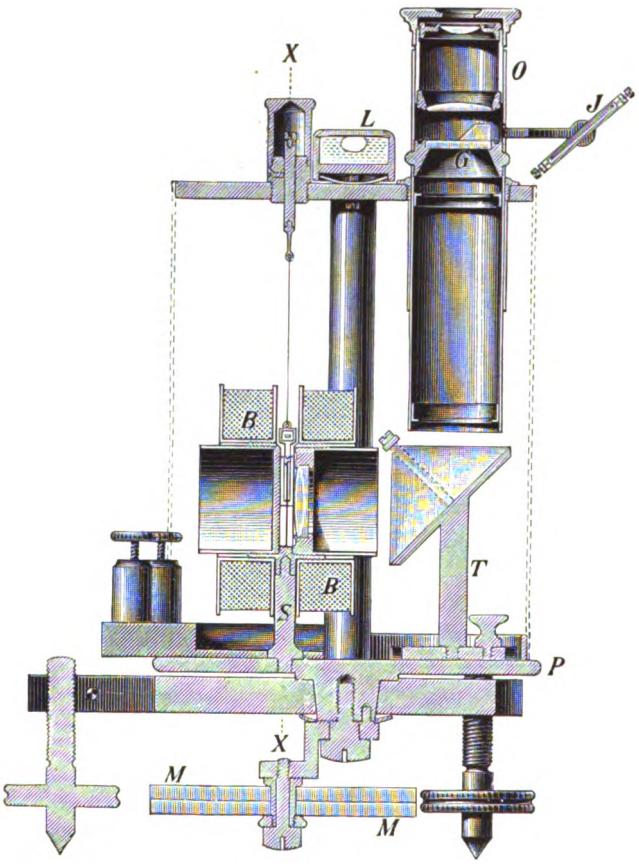
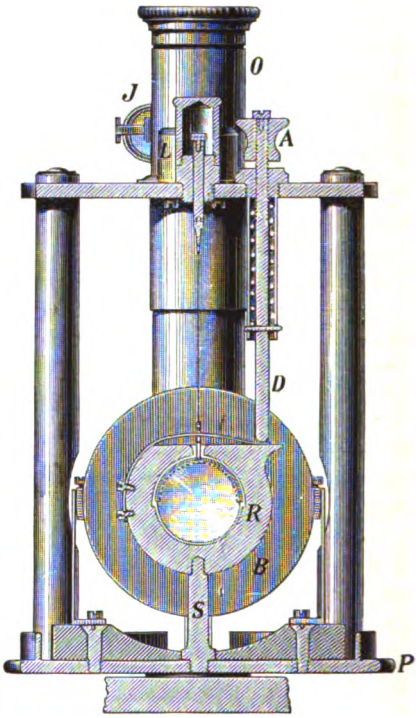


Fig. 4.



(Fig. 3 und 4 in $\frac{2}{3}$ der natürl. Gröfse.)

Digitized by Google

Spiegelmagnet beinahe aufheben, oder wenn man sie bei gerade entgegengesetzter Orientirung so dreht, dafs ihre Wirkung eben die des Erdmagnetismus etwas überwiegt. Das Instrument läfst sich aber auch in jeder beliebigen anderen Orientirung gebrauchen; bringt man Anfangs die Nordpole der Magnete M, M unter den Südpol des Spiegelmagnetes und dreht dann, während man in das Okular blickt, immer abwechselnd den einen Magnet um ein kleines Stück nach einer und dann beide Magnete zusammen um ein kleines Stück nach der entgegengesetzten Richtung, mit der Vorsicht, dafs das Indexbild immer wieder frei spielt, so findet man leicht die Stellung der Magnete, bei welcher die Gleichgewichtslage des Spiegelmagnetes eben noch stabil, das Instrument also möglichst empfindlich ist, und bei welcher auch das Indexbild auf den mittelsten Skalenstrich fällt. In sehr vielen Fällen ist schon die geringste Empfindlichkeit des Instrumentes genügend.

Ein Instrument mit zwei Drahtspulen von je etwa 1000 Windungen und je etwa 90 Ohm Widerstand giebt bei Hintereinanderschaltung der Spulen und bei möglichst unempfindlicher Einstellung der Richtmagnete 1 Skalentheil Ausschlag für ungefähr 0,0000013 Ampère, bei empfindlicher Einstellung 1 Skalentheil Ausschlag für etwa 0,00000013 Ampère; Zehntel der Skalentheile lassen sich noch schätzen.

Bei genauen Arbeiten mufs man natürlich vermeiden, Objekte von Eisen oder Stahl bei sich zu tragen, weil dieselben bei der Nähe des Beobachters merklich auf den Spiegelmagnet einwirken.

Ein Instrument nach dem vorstehend beschriebenen Prinzip habe ich mir im Sommer 1883 für Widerstandsmessungen an Lichtanlagen ziemlich roh selbst hergestellt. Eine Skizze desselben wurde an Hartmann & Co. in Würzburg (jetzt Hartmann & Braun in Frankfurt a. M.) behufs sorgfältigerer Ausführung übergeben; diese Firma überliefs ein nicht ganz fertig gestelltes Exemplar an die mechanische Werkstatt von Max Kohl in Chemnitz[1]) zur Vollendung und weiterer Verwerthung; ich bemerke dies, weil einige Details der vorstehend beschriebenen Konstruktion von Hartmann & Co. herrühren.

Chemnitz, im November 1885.

[1]) Die Firma Max Kohl, Chemnitz, liefert das Instrument in der hier beschriebenen Einrichtung zum Preise von 150 Mark.

Klarstellung des Differenzpunktes zwischen Dr. Fröllchs und meiner Theorie der Dynamomaschine.

Von R. Clausius.

Herr Dr. Frölich hat in seiner im vorigen Hefte (S. 473) publizirten Erwiderung den zwischen unseren Ansichten bestehenden Differenzpunkt in einer Weise charakterisirt, mit der ich nicht übereinstimmen kann; ich sehe mich daher genöthigt, zur Klarstellung noch einmal auf die Sache zurückzukommen. Ich hoffe, dafs die Wichtigkeit des Gegenstandes die erneute kurze Besprechung rechtfertigen wird.

Herr Frölich sagt, ich habe mifsverständlich seine Darstellung so aufgefafst, als ob er den Einflufs der Ankerströme auf den Magnetismus der Dynamomaschine ganz vernachläfsigt habe, und bringt demgegenüber die Definition, welche er von diesem Magnetismus gegeben hat, in Erinnerung. Ich habe aber weder behauptet, dafs er den Einflufs der Ankerströme vernachläfsigt habe, noch sonst irgend eine Aeufserung gethan, welche sich auf seine wörtliche, mit den Definitionen zusammenhängende Darstellung bezieht, so dafs nichts vorliegt, was den Vorwurf einer mifsverständlichen Auffassung rechtfertigen könnte.

Mein Einwand gegen seine Entwickelung bezieht sich nur auf die mathematische Formel, durch welche er den Magnetismus als Funktion der Stromstärke J ausgedrückt hat. In Bezug hierauf sagt er in seiner Erwiderung, in der von ihm als mathematischer Ausdruck des Magnetismus benutzten Interpolationsformel

$$\frac{m\,J}{1 + m\,J}$$

sei der Einflufs der Ankerströme in die Magnetisirungskonstante m eingefügt.

Ich kann nicht zugeben, dafs dies möglich sei, sondern mufs aus den von mir angeführten Gründen dabei verharren, dafs die von Frölich als Magnetismus der Dynamomaschine bezeichnete Gröfse, welche die ganze auf die rotirende Umwickelung induzirend wirkende Kraft umfafst, sich durch eine so einfache Formel, die im Nenner nur eine lineare Funktion von J enthält, nicht darstellen läfst. Hierin allein liegt der Differenzpunkt zwischen unseren Ansichten.

Ich habe in meinem vorigen Artikel darauf aufmerksam gemacht, dafs bei einem gewissen Gröfsenverhältnisse zwischen den in meiner Formel vorkommenden Konstanten die von mir für die Stromstärke abgeleitete Gleichung in die einfachere Frölich'sche Gleichung übergeht, und dafs somit die letztere in der meinigen als spezieller Fall enthalten ist. Hieran anknüpfend, meint Herr Frölich, dafs gerade dieser spezielle Fall auf sämmtliche bis jetzt

Digitized by Google

experimentell untersuchten Maschinen, wenigstens für die praktischen Wirkungsgrenzen, Anwendung finde. Ob und mit welchem Grade von Annäherung dieses der Fall ist, läfst sich nur durch fortgesetzte Versuche ähnlicher Art, wie die von Herrn Frölich angestellten, näher ermitteln. Sollte man auf diese Weise für eine gewisse Konstruktionsart der Maschinen finden, dafs die zum Eintreten dieses speziellen Falles erforderliche Bedingungsgleichung zwischen den Konstanten hinlänglich nahe erfüllt sei, um zur Bestimmung der Stromstärke, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, die einfachere Frölich'sche Gleichung anwenden zu dürfen, so würde man sich dabei doch immer bewufst bleiben müssen, dafs man es nur mit einer vereinfachten Form einer allgemeineren Gleichung zu thun hätte.

Die Gleichung der Dynamomaschine mit direkter und mit Nebenschlufsschaltung.

Von A. Weinhold.

Die Frölich'sche Gleichung für die Serienmaschine [1]) (Dynamomaschine mit direkter Schaltung) stellt die Beziehungen zwischen Tourenzahl, Stromstärke und Widerstand für derartige Maschinen der verschiedensten Art erfahrungsgemäfs in einer für die Praxis durchaus genügenden Weise dar; sie gestattet eine verhältnifsmäfsig leichte Bestimmung der Konstanten, während die Ermittelung der Konstanten der an sich vollkommeneren Clausius'schen Gleichungen praktisch kaum ausführbar ist. Mit den neuerdings gewählten Bezeichnungen [2]) läfst sich die Frölich'sche Gleichung schreiben:

$$1)\qquad \frac{E}{v} = \frac{fJ}{J + \frac{1}{m_d}}.$$

Aus dieser Form folgt unter der Annahme, dafs der Einflufs der Ankerstromstärke zu vernachlässigen sei, für die Nebenschlufsmaschine die Gleichung:

$$2)\qquad \frac{E}{v} = \frac{fJ_n}{J_n + \frac{1}{m_n}},$$

welche den von Frölich für die Nebenschlufsmaschine gegebenen Formeln [3]) entspricht.

Nach den Mittheilungen Frölichs hat sich bei den von ihm untersuchten Nebenschlufsmaschinen eine genügende Uebereinstimmung zwischen der Beobachtung und der Rechnung nach seinen Formeln ergeben. Eine von mir schon vor fast zwei Jahren vorgenommene experimentelle Prüfung der Gleichung 2) an dem Nebenschlufstheil einer kleinen Trommelmaschine mit gemischter Schaltung ergab so wenig befriedigende Resultate, dafs ich von einer Benutzung dieser Gleichung zunächst absah [1]). Die Frölich'sche Abhandlung im Märzhefte (S. 128) dieser Zeitschrift veranlafste mich, die Versuche wieder aufzunehmen; die Beobachtungen ergaben aber so wenig wie früher eine Uebereinstimmung mit der Gleichung 2). Wahrscheinlich ist bei den von mir untersuchten kleinen Maschinen (für 1 und 2 Pferdestärken) der Einflufs der Ankerstromstärke merklicher als bei gröfseren Maschinen. Derselbe tritt am deutlichsten hervor, wenn man die Magnete einer Maschine erregt durch einen von einer anderen Maschine gelieferten, möglichst konstanten Strom, wenn man die erstere Maschine also wie eine Magnetmaschine benutzt und die Stärke des im Anker induzirten Stromes durch Einschaltung verschiedener Widerstände verändert.

Alle Bemühungen, eine für praktische Zwecke brauchbare Interpolationsformel zu finden, welche den Einflufs der Ankerstromstärke berücksichtigte und so einfach wäre, wie die Frölich'sche Gleichung, waren begreiflicherweise erfolglos; dagegen lassen sich ziemlich verschiedene Beobachtungen befriedigend darstellen durch eine Gleichung mit drei Konstanten α, β und γ:

$$3)\qquad \frac{E}{v} = \alpha - \beta\frac{1}{J_n} - \gamma\frac{J_a}{J_n}$$

oder:

$$4)\qquad J_n = \frac{v}{2}\cdot\frac{\alpha u - \gamma(n+u) + \sqrt{(\alpha u - \gamma n - \gamma u)^2 - \frac{4\beta}{v}(an + au + un)}}{an + au + un},$$

worin α, wie f in der Frölich'schen Gleichung, den obersten Grenzwerth von $E:v$ darstellt. Für die Maschine mit direkter Schaltung nimmt die Gleichung 3) die Form:

$$5)\qquad \frac{E}{v} = \alpha_1 - \beta\frac{1}{J}$$

an, worin natürlich $\alpha_1 = \alpha - \gamma$ ist. Diese Gleichung stellt die Erscheinungen an der Serienmaschine für die meisten Verhältnisse noch etwas besser dar, als die Frölich'sche

[1]) Diese Zeitschrift, 1882, Bd. 3, S. 69 u. ff.

[2]) Diese Zeitschrift, 1885, Bd. 6, S. 128 u. ff. Die Frölich'schen Bezeichnungen sind auch in den folgenden Formeln 2) bis 6) beibehalten.

[3]) Diese Zeitschrift, 1885, Bd. 6, S. 134.

[1]) Innerhalb welcher Grenzen die Gleichung 1) gilt, erkennt man nach Frölich leicht, wenn man die J als Ordinaten, die Quotienten $v:(a+d+u)$ als Abszissen darstellt; $J = fv:(a+d+u) - 1:m_d$ giebt eine Gerade und die Gleichung gilt so weit, als die beobachteten Werthe eine wenig von der Geraden abweichende Kurve liefern. Analog kann man die Gleichung 2) in der Form $v:E = 1:f + (1:fm_n).(1:J_n)$ schreiben und die beobachteten Werthe $v:E$ als Ordinaten, die zugehörigen Werthe $1:J_n$

Digitized by Google

Gleichung 1); nur für kleine Tourenzahlen und grofse Widerstände verliert sie ihre Gültigkeit; in der aus 5) folgenden Gleichung 6) für die Stromstärke:

$$6)\qquad J = \frac{v}{2\,(a+d+u)}\left(\alpha_1 + \sqrt{\alpha_1^2 - \frac{4\,\beta\,(a+d+u)}{v}}\right)$$

wird für $(a+d+u):v > \alpha_1^2 : 4\,\beta$ die Wurzel imaginär, während Gleichung 1) noch für etwas gröfsere Werthe von $(a+d+u):v$ die Stromstärken ziemlich richtig ergiebt.

Für Serienmaschinen bleibt somit die Verwendung der Frölich'schen Gleichung empfehlenswerth; für von 1 abweichende Werthe des Verhältnisses $J_a : J_n$ genügt diese bei den von mir untersuchten Maschinen nicht.

Ausführlichere Mittheilungen über die angestellten Versuche und die erhaltenen Resultate sollen im nächsten Hefte dieser Zeitschrift folgen; ich hoffe, die Versuche auch auf gröfsere Maschinen ausdehnen zu können, möchte aber schon jetzt Anregung geben, zu prüfen, inwieweit die Gleichung 3) auch für andere, als die von mir untersuchten Maschinen brauchbar ist.

Chemnitz, im November 1885.

Die Festigkeit der Telegraphenstangen aus Rundhölzern.

Von H. W. Preece, Elektriker des General-Post-Office.

(Vortrag vor der British Association, gehalten zu Aberdeen am 14. September 1885.)

Die Bruchfestigkeit des Holzes hat man häufig durch Versuche zu ermitteln versucht, sowohl bei uns in England, als auch anderwärts, aber fast ohne Ausnahme zum Zwecke der Bestimmung der erforderlichen Abmessungen von Balken, Streben und Rahmenstücken. Nur wenige Versuche sind mit naturwüchsigen Bäumen gemacht worden im Hinblick auf eine in Aussicht genommene Verwendung derselben in ihrer natürlichen Beschaffenheit.

Finchams Versuche[1]) über die Eigenschaften der Holzarten, die zu Schiffsmasten angewendet werden, wurden mit Schnitthölzern von 4 Fufs (1,22 m) Länge und 3 Quadratzoll (19,35 qcm) Querschnitt angestellt. Die Festigkeit von quadratischen Balken wurde erforscht von den Herren Tredgold, Barlow und Anderen; die Versuchsergebnisse lieferten eine Konstante $K = 1341$ für Rothtanne in der Formel

$$1)\qquad w = K\,\frac{b\,d^2}{l},$$

worin w = dem Bruchgewicht in Pfunden,
b = der Breite in Zoll,
d = der Höhe in Zoll,
l = der Länge in Zoll und
K eine von der Holzart abhängige Konstante ist.

Die Formel für Rundhölzer vom Halbmesser r unter Beibehaltung desselben Werthes der Konstanten K wird lauten:

$$2)\qquad w = K\,\frac{4{,}7\,r^3}{l}.$$

Der Werth der oben angeführten Konstanten wurde erlangt durch Versuche mit Holzstücken von geringem Querschnitt, von nur 1 und 2 Quadratzoll. Vorsichtigerweise den auf diese Weise erlangten Ergebnissen mifstrauend, liefs Edwin Clark während des Baues der Britania-Röhrenbrücke Versuche mit Rothtannenstämmen von 12 Quadratzoll (77,41 qcm) anstellen, welche für die Konstante nur 810 ergaben, während von dem Mersey Dock Board angestellte Versuche mit baltischen Kiefern Werthe lieferten, die zwischen 771 und 873 schwankten. Gavey erhielt während gewisser Untersuchungen, die er in Bristol 1876 durchführte, eine Konstante von 804 für Stücke mit quadratischem Querschnitt, die aus norwegischen runden Telegraphenstangen geschnitten waren.

In England bestehen die Telegraphenstangen jetzt hauptsächlich aus naturwüchsigen, unbehauenen norwegischen oder schwedischen Rothkiefern, die mit Kreosot getränkt sind. Sie haben ihren Vorrang erreicht durch eine Art »natürlicher Zuchtwahl«, nach ausgedehnten Versuchen mit geschnittenem Memelholz, naturwüchsigen Lärchen und getränkten schottischen Kiefern. Die skandinavische Rothkiefer findet jetzt fast ausschliefslich Verwendung. Dieselbe scheint von der Natur ganz besonders für telegraphische Zwecke bestimmt und geschaffen zu sein.

Die Lieferungsbedingungen für Telegraphenstangen schreiben aufser den einzuhaltenden Mafsen vor, dafs die Stangen im Winter gefällt sein sollen, dafs sie gesund und »fest gewachsen« (d. h. mit festem Kern und dichten Jahrringen), gerade, frei von grofsen Astknoten und anderen Fehlern sein sollen, dafs die Rinde vollständig abgeschält sein soll, und dafs die Stange den Haupttheil des Baumstammes enthalten soll. Sie haben an der Spitze gewöhnlich einen Durchmesser von 5 bis 6 Zoll (127 bis 152 mm) und nehmen zu nach einem Verhältnisse, das befriedigend mit dem theoretischen Gesetze (für Körper von gleichem Widerstande) übereinstimmt, nach welchem jedem Querschnitt in ihrer ganzen Länge die gröfste Festigkeit gegeben werden kann.

So viel ich weifs, ist keine systematische Untersuchung der Eigenschaften der skandinavischen Rothkiefer in ihrem natürlichen oder unbehauenen Zustande vorgenommen worden, obgleich verschiedene Male vereinzelte Versuche ihres Widerstandes gegen Biegung gemacht worden sind.

Die ungeheure Ausbreitung des Telegraphensystems in unserem Lande, die erhöhte Benutzung von Landstrafsen mit ihren Biegungen und Krümmungen, der durch die schnelle Vervielfältigung der Drähte vermehrte Winddruck zwingen dazu, auf die Beanspruchung der Materialien eine gröfsere Aufmerksamkeit zu lenken, sowie eine mehr wissenschaftliche Erörterung der Frage eintreten zu lassen. Das Auswählen der geeigneten Mafse erfolgt sehr oft nach allgemeinen Regeln, aber die nöthige Festigkeit ist durch Streben, Stützen und durch

---

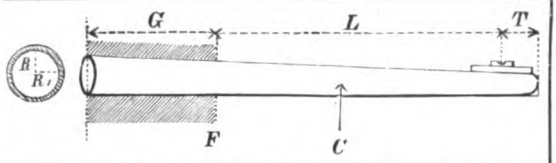
als Abszissen darstellen. Bei einer Anzahl von Beobachtungsreihen ergaben die so dargestellten Werthe, welche mit gleicher Tourenzahl erhalten waren, eine nur mäfsig von einer Geraden abweichende Kurve, die mit verschiedenen Tourenzahlen erhaltenen Werthe aber Kurven von erheblich verschiedener Neigung.

[1]) Papers on Naval Architecture, Bd. 1, S. 53.

Digitized by Google

Tabelle I.

Versuche mit 10 kreosotirten Stangen *(a* bis *k)* und 1 kantigen Rothtanne *(l)*, angestellt in der Gloucester-Road Factory im Januar 1885.



Für L und T.
M = Kubikinhalt in Kubikfuſs
C = Abstand des Schwerpunktes von F.
W = Gewicht in Pfunden.

Theile der Belastung.
$w_1 = \frac{W.C}{L}$;
$w_2 = 9 + 84 + 165 + 35 = 293$. (Reiter = 9; Sattelplatte = 84; Wagschale = 165; Kette = 35.)
w_3 = aufgelegte Last.

Für Rundholz: $K = \frac{w\,l}{4{,}7\,(R^2 . R_1)}$.
Für Schnittholz: $K = \frac{w\,l}{d^2\,b}$.

Stangen: Bezeichnung	Länge		Klasse	Gewicht für 1 Kubikfuſs	G	L	T	Querschnitt bei F: R	R_1	M	C	W	Belastung in Pfund: w_1	w_2	w_3	w	Werth von K in Formel 2) $w = \frac{K\,4{,}7\,r^3}{l}$	Mittler Werth von K in Formel 3) $w = \frac{K\,D^3}{l}$ für starke Stangen	Reihenfolge der Querschnitte bei F	Reihenfolge der K
	Fuſs	Zoll		Pfund	Zoll	Zoll	Zoll				Zoll						Pfund	Pfund		
a	26	3	S	41,9	60	214	41	4,1	3,9	6,02	110	252	129	293	1431	1853	1286,88		5	3
b	26	2	S	37,3	60,5	212	41,5	4,2	4,15	6,31	109	235,4	121	293	1723	2137	1316,672		6	5
c	28	4	S	49,0	67	239	41	4,6	4,55	7,99	116	391,5	190	293	2019	2502	1321,488		9	7
d	30	0,5	S	51,0	60	252	41	4,45	4,4	7,97	122,5	406,5	197	293	1656	2146	1320,48		8	6
e	34	5	S	44,1	66	306	41	5,0	4,75	11,13	136,5	490,8	219	293	1797	2309	1265,936		10	2
f	24	1	L	50,7	54,5	193	41,5	3,55	3,45	4,09	96	207,3	103	293	1175	1571	1483,776		1	10
g	26	0	L	49,7	60	209	41	3,7	3,6	4,8	108	238,5	123	293	1212	1628	1468,880	765,2512	2	9
h	28	1	L	47,3	60,5	235	41,5	3,95	3,75	5,46	110,5	258,2	121	293	1107	1521	1299,766		3	4
i	29	10,5	S	45,2	64,5	252	41,5	4,05	3,95	7,09	142	347,5	196	293	949	1438	1190		4	1
k	33	8	S	39,5	66	298	40	4,5 D	4,2 B	8,78	143	346,8	166	293	1442	1901	1417,136		7	8
l	13	11,5	—	32,3	36	89	42,5	5,5	4,0	1,67	65,75	54,2	40	120	789	949	698,0176		—	—

Mittle Konstante bei *a, b, c, d, e, i, k* für Formel 2) $w = \frac{K\,.\,4{,}7\,r^3}{l}$ $K = 1302{,}56$ Pfund;

desgl. „ „ 3) $w = \frac{K\,D^3}{l}$ $K = 765{,}2512$ Pfund.

Klasse: S = stark (stout); L = leicht (light).

Beschaffenheit des Holzes und Bemerkungen: *a, d, h* und *i* sehr fest gewachsen; *b, e, f* und *g* mittel fest gewachsen; *c* mittel fest gewachsen, Splintholz groſs, Bruch faserig; *k* sehr fest gewachsen, Bruch faserig; *l* mehr ein grobes Stück, irrthümlich mit der harten Seite nach oben gelegt, Bruch an einem Knorren gerade innerhalb *F*.

Kreosotirt wurden: *a* und *b* zeitig 1881; *c* zeitig 1882; *d* im Dezember 1884; *e* im Mai 1882; *f* im September 1884; *g* im September 1883; *h* im April 1882; *i* im April 1884; *k* 1870 oder 1873.

Tabelle II.

Fernere Versuche mit Stangen, angestellt in der Gloucester-Road Factory im April und Mai 1885, und zwar mit 6 *(l* bis *q)* 1870 oder 1871 kreosotirten und aufgestellten und mit 3 *(r* bis *t)* nicht kreosotirten, 1884 eingeführten (imported).

(Die Bedeutung der Buchstaben ist dieselbe wie im Kopfe der Tabelle I.)

Stangen: Bezeichnung	Länge		Klasse	Gewicht für 1 Kubikfuſs	G	L	T	Querschnitt bei F: R	R_1	M	C	W	Belastung in Pfunden: w_1	w_2	w_3	w	K	Reihenfolge der Querschnitte bei F	Reihenfolge der K	Belastung, wenn $w_2 + w_3$ gleich war	Durchbiegung	Streckung
	Fuſs	Zoll		Pfund	Zoll	Zoll	Zoll				Zoll						Pfund			Pfund	Zoll	
l	28	0	M	40,22	64	231	41	4	3,6	5,81	120	234	121	293	1342	1756	1497,44	1	8	1414	32	1
m	26	0	S	42,46	66	204,5	41,5	4,75	4,25	6,56	98	279	133	293	1674	2100	952,8736	8	1	1776	27	2
n	26	0	S	36,85	65	205,5	41,5	4,4	4,1	5,55	95	204	95	293	1330	1918	1056,5072	6	3	1250	23,5	3
o	27	11	M	40,45	64,5	229	41,5	4	4	6,53	121	264	139	293	1518	1950	1484,448	3	7	1355	29	4
p	26	0	S	40,93	64,5	206	41,5	4,3	4	5,72	103,5	234	117	293	1339	1749	1036,4816	4	2	1480	27	5
q	26	0	S	43,11	65,5	205	41,5	4	3,7	5,49	109,5	237	126	293	1789	2208	1626,8	2	9	1700	28	6
																				1969	35	7
r	29	7	S	35,27	66,5	247	41,5	4,8	4,6	8,08	113	285	130	293	1794	2217	1099,3136	9	4	1629	35,5	8
																				1855	43,5	9
s	30	0	S	34,06	66	252,5	41,5	4,5	4,25	7,72	122	263	127	293	1602	2022	1262,128	7	5	1668	36,5	10
t	29	10,5	S	39,97	66	251	41,5	4,3	4,25	7,58	124	303	149	293	1520	1962	1333,360	5	6	1280	31	11
																				1429	48	12

Die Stangen *l* bis *q* sind vermuthlich 1871 oder 1872 aufgestellt worden; die Stangen *m, n, p* und *q* sind im März 1882, die Stangen *l* und *o* im August 1883 herausgenommen worden.

Klasse: S = stark (stout); M = mittel.

Die **Streckung** nach Wegnahme der Belastung war vollständig bei 1 bis 5 und 10; bei 6 und 7 war sie vollständig bis auf 1,5 Zoll, bei 8 und 9 bis auf 2 Zoll, bei 11 und 12 bis auf 3,5 Zoll.

Beschaffenheit des Holzes und Bemerkungen: 1 fest gewachsen, sehr gesund, Bruch 2 Fuſs von *F*; 2 gesundes Holz, riecht noch stark nach Kreosot, Bruch kurz, 17 Zoll von *F*; 3 mittlere Güte, Bruch durch Zerdrücken, 3 Zoll von *F*; 4 locker gewachsen, Bruch durch Zerdrücken, 18 Zoll von *F*; 5 knorrig und locker gewachsen, Bruch 3 Fuſs von *F*; 6 fest gewachsen und zäh, Bruch durch Zerdrücken, 18 Zoll von *F*; 8 locker, Bruch durch Zerdrücken, 18 Zoll von *F*; 10 gesundes festes Holz, Bruch 31,5 Zoll von *F*; 11 nicht gesplittert, Bruch 2 Fuſs von *F*; 12 nicht gesplittert, Bruch 6 Fuſs von *F*.

Doppelgestänge erreicht worden. Später nachfolgende Versuche haben indessen erwiesen, daſs die praktische Erfahrung sich bei Festsetzung der Maſse nicht geirrt hat.

Da ernste Zweifel darüber bestanden, ob die bei behauenen Hölzern gefundenen Konstanten mit der erforderlichen Genauigkeit bei Berechnung der Festigkeit natürlich gewachsener Bäume verwendet werden dürften, bei welchen die Jahrringe nicht zerschnitten waren, so beschloſs das Post-Office, sorgfältige und genaue Messungen der Festigkeit der jetzt verwendeten Telegraphenstangen anzu-

Digitized by Google

stellen, und ein besonderer Prüfungsapparat wurde zu diesem Zwecke konstruirt. Ein starker schmiedeiserner Zylinder von 14 Zoll (356 mm) Durchmesser und 6 Fuſs (1,83 m) Länge wurde auf einem passenden Rahmen durch zwei zweizöllige (51 mm) Verbindungsstangen festgehalten. Das untere Ende der zu prüfenden Stange wurde in den Zylinder eingesteckt, auf eine Tiefe von 5 Fuſs 6 Zoll (1,67 m) sorgfältig ringsum verpackt und dicht mit Sand verrammt, damit sie sich unter denselben Verhältnissen befände, wie beim wirklichen Gebrauche. Sie wurde dann horizontal gelegt, eine Wagschale daran befestigt, da, wo der Angriffspunkt der Resultante einer am anderen Ende der Stange angebrachten Reihe von Drähten liegen würde, und nun wurden Gewichte aufgelegt, bis die Stange brach. Eine sattelförmig auf die Stange gelegte Eichenbohle vertheilte die Last so, wie es der Fall auf einer Telegraphenlinie sein würde.

Tabelle I enthält die Ergebnisse der Versuche mit 10 verhältniſsmäſsig frisch kreosotirten Stangen. Daraus ergiebt sich als mittlere Konstante K in der Formel 2) der Werth 1 337; die von den 7 starken Stangen allein erlangte Konstante war 1 302 und die von den 3 dünnen und leichten Stangen allein gelieferte 1417.

Da die Untersuchungen vorwiegend im Hinblick auf Linien mit starken Stangen sich beziehen sollen, so ist 1 302 der Werth, der zur Berechnung in den später folgenden Tabellen benutzt worden ist.

Tabelle II enthält die Ergebnisse ähnlicher Versuche mit 6 alten, vor 15 Jahren kreosotirten Stangen und mit 3, nicht kreosotirten Stangen; die Konstante fand sich hier beziehentlich zu 1 276 und zu 1 232.

Wie früher angegeben wurde, ist die Formel 2) wirklich aus Versuchen mit behauenen Hölzern abgeleitet worden, und es ist ein Faktor angewendet worden, um die Formel anwendbar zu machen, wenn es sich um Rundhölzer handelt. Aber offenbar ändert sich die Festigkeit der Rundhölzer wie die dritte Potenz des Durchmessers; daher hat man eine Konstante bestimmt für die Formel

$$3) \qquad w = K \frac{D^3}{l},$$

wenn D der Durchmesser ist.

Für Stangen von elliptischem Querschnitte dagegen wird

$$4) \qquad w = K \frac{D^2 \cdot D_1}{l},$$

worin D die Axe in der Richtung der Beanspruchung ist und D_1 die dazu rechtwinklige.

Der Werth von K in Formel 3) und 4), wie er gefunden wurde durch die Versuche mit neuen starken kreosotirten Stangen ist 765.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, daſs das Kreosotiren die Festigkeit der Rothkiefern nicht vermindert und daſs das Alter keinen merklichen Einfluſs auf seine Eigenschaften gehabt hat.

Die Kurven, welche die Stangen beim Biegen machten, waren sehr vollkommen. Der Bruch erfolgte stets an der Grundlinie, und von den Stangen brach etwa die Hälfte durch das Reiſsen der oberen Fasern durch die Dehnung, während bei der anderen Hälfte der Stangen sich die unteren Fasern unter der Zusammendrückung ausbogen; hiernach hatte die Natur sie gut zur Lösung ihrer Aufgabe ausgerüstet.

Eine wichtige Frage, die aus diesen Untersuchungen auftaucht, lautet: Welches sind die geeigneten Abmessungen der hölzernen Stangen und die Spannweite zwischen den Stangen bei Telegraphenlinien mit verschiedener Anzahl von Drähten?

Bei der Lösung dieser Aufgabe müssen wir nicht nur den rechten, zulässigen Sicherheitskoëffizienten in Betracht ziehen und den Winddruck, der auf die Drähte und die Stangen ausgeübt wird, sondern auch die Thatsache, daſs die Verringerung der Spannweite unter eine gewisse Grenze herab unstatthaft ist, weil durch die Vervielfältigung der Stützen die Isolirung in gefährlicher Weise vermindert wird.

Tabelle III.

Berechnete Festigkeit von runden Stangen von 1 Fuſs Länge.

Durchmesser Zoll	Bruchbelastung Pfund	Durchmesser Zoll	Bruchbelastung Pfund
6	13 776	10	63 773
6,25	15 568	10,25	68 678
6,5	17 517	10,5	73 819
6,75	19 611	10,75	79 218
7	21 873	11	84 874
7,25	24 304	11,25	90 798
7,5	26 902	11,5	96 992
7,75	29 725	11,75	103 454
8	32 648	12	110 196
8,25	35 807	12,25	117 219
8,5	39 166	12,5	124 555
8,75	42 716	12,75	132 182
9	46 491	13	140 100
9,25	50 467	13,25	148 344
9,5	54 678	13,5	156 901
9,75	59 102	13,75	165 782

Tabelle IV.

Spannung und Festigkeit einer Linie mit 17 Drähten; Spannweite 60 Yard (54,86 m); Winddruck 18,75 auf 1 Quadratfuſs; Sicherheitskoëfficient 4; berechnet mit den Konstanten aus den Versuchen in der Gloucester-Road Factory.

Länge der Stangen	Draht No. 8		Kupferdraht No. 14		In den Regierungs-Lieferungsbedingungen vorgeschriebener Durchmesser
	Moment des Druckes in Pfunden	Sicherheitsdurchmesser	Moment des Druckes in Pfunden	Sicherheitsdurchmesser	
26	8344,0	8,25	3953,6	6,0	8,25
28	9374,4	8,5	4446,4	6,5	8,75
30	9811,2	8,5	4648,0	6,75	9,0
32	10796,8	8,75	5118,4	7,0	9,25
34	11771,2	9,25	5577,6	7,25	9,75
36	12264,0	9,25	5790,4	7,5	10,0
40	14224,0	9,75	6742,4	7,5	10,75

Tabelle V.

Spannung und Festigkeit einer Linie mit 20 Drähten; Spannung 60 Yard (54,86 m); Winddruck 18,75 auf 1 Quadratfuſs; berechnet mit den Konstanten aus den Versuchen in der Gloucester-Road Factory.

Länge der Stangen	Draht No. 8		Kupferdraht No. 14		In den Regierungs-Lieferungsbedingungen vorgeschriebener Durchmesser
	Moment des Druckes in Pfunden	Sicherheitsdurchmesser	Moment des Druckes in Pfunden	Sicherheitsdurchmesser	
26	9811,2	8,5	3953,6	7,5	8,25
28	10964,8	9,0	5196,8	8,0	8,75
30	11547,2	9,0	5465,6	8,0	9,0
32	12700,8	9,25	6014,4	8,5	9,25
34	13854,4	9,5	6563,2	8,5	9,75
36	15545,6	10,0	7369,6	9,0	10,0
40	16732,8	10,25	7907,2	9,5	10,75

Digitized by Google

Als Sicherheitskoëffizient wird 4 genommen, und das Maximum des Winddruckes auf 1 Quadratfufs (0,0919 qm) wird zu 18,75 Pfund (8,505 kg) angenommen, wobei die wirkliche Fläche im Verhältnisse von 10 zu 6 wegen des runden Querschnittes der Drähte kleiner gerechnet worden ist. Wir wissen sehr wenig über den durchschnittlichen Druck auf einen langen Draht, der dicht über der Erde gespannt ist. Die meisten Messungen sind in ausgesetzten Lagen und in bedeutenden Höhen gemacht worden, wohingegen die durchschnittliche Höhe einer Hauptlinie von Drähten nur 20 Fufs (6,096 m) über der Erde ist. Der Präsident dieser Sektion (Herr Baker) hält 30 Pfund (13,608 kg) auf den Quadratfufs für einen angemessenen Durchschnittswerth für Telegraphendrähte, bedenke ich aber den Reibungswiderstand des Bodens und die Hindernisse, die durch Hecken, Erhöhungen, Mauern, Bäume u. s. w. dem Winde entgegengestellt werden, so bin ich geneigt, diesen Werth als zu hoch anzusehen. Wir haben gewöhnlich 18,75 Pfund für 1 Quadratfufs als ein angemessenes Mafs des Winddruckes auf unsere Drähte angenommen, und die Ergebnisse der Praxis bestätigen diese Annahme ganz.

Tabelle III soll die Festigkeit von Rundhölzern von 1 Fufs (305 mm) Länge und einem Durchmesser zwischen 6 und 13¾ Zoll (152 und 349 mm) zeigen. Um aus ihr die Festigkeit irgend einer Stange zu erhalten, ist es nur nöthig, die in der Tabelle stehende Bruchbelastung mit der Länge der Stange in Fufsen zu dividiren, wobei die Länge von der Grundlinie bis zum Angriffspunkte der Resultante der Belastung zu messen ist.

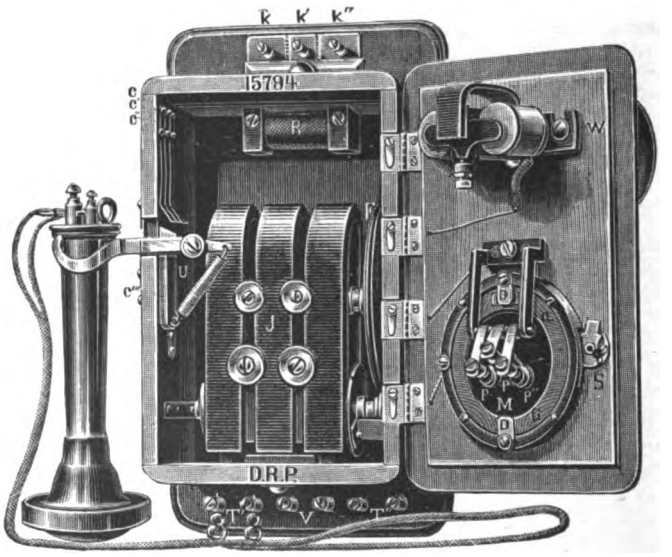
Wenn einmal die Festigkeit des Holzes befriedigend bestimmt ist und das Maximum des Winddruckes und der Sicherheitskoëffizient angenommen worden sind, so läfst sich die Länge der Spannweiten für verschiedene Linien leicht berechnen.

Tabelle IV und V geben die Beanspruchung von Linien mit 17 und 20 Drähten an, welche so angeordnet sind, dafs sie den gemachten Bedingungen entsprechen.

Die in diesem Vortrage erwähnten Versuche und Rechnungen sind von Herrn Andrew Bell und Herrn James Gavey, zwei Beamten der Telegraphenabtheilung des Post-Office, ausgeführt worden.

Berliners Telephonsystem mit dreikontaktigem Mikrophon.

Die Einrichtung und Anordnung des schon auf S. 456 erwähnten Telephonsystems von J. Berliner in Hannover ist aus dem untenstehenden Holzschnitte deutlich zu erkennen.



U ist ein automatischer Gabelumschalter bekannter Konstruktion, welcher beim Einhängen des Hörtelephons durch die Kontaktfeder *c'''* die Verbindung der an die Axe des Umschalters geführten Leitung mit Induktor und Wecker herstellt, während beim Abnehmen des Hörtelephons diese Verbindung unterbrochen, dagegen aber eine andere Verbindung mit der Kontaktfeder *c*, sowie der Kontaktfedern *c'* und *c''* unter einander hergestellt wird. Durch die erstere Verbindung werden die sekundäre Spirale der Induktorrolle *R* und durch die Polklemmenpaare *T'* und *T''* das eine oder die zwei Hörtelephone mit der Leitung verbunden; gleichzeitig wird durch die Federn *c'* und *c''* der Stromkreis des Mikrophons geschlossen, welcher die primäre Spirale der Induktionsrolle *R*, die beiden Zuleitungsklemmen *V* der Poldrähte der Mikrophonbatterie und das am Deckel des Apparates befestigte dreikontaktige Mikrophon in sich schliefst.

Das Mikrophon hat jetzt folgende Konstruktion: In einem platten gufseisernen Ringe liegt die Hartgummimembran *M*, welche durch den umgestülpten Gummiring *G* eine weiche Unterlage erhält. Diese Hartgummimembran, welche

Digitized by Google

durch ihre eigene Elastizität vibrationsfähig ist, wird durch die Stahlplättchen *D* in eigenthümlicher Weise an den Ring festgeklemmt, und zwar, wie ersichtlich, nur an zwei Punkten, während die Membran im Uebrigen frei schwingen kann. Auf derselben befinden sich drei Kohlenknöpfe nach der bekannten Form des 1881, S. 218, 1882, S. 361, und 1883, S. 312, beschriebenen Gebers (Berliners Transmitter) und auf diesem ruhend die drei durch den U-förmigen, an den Gehäusedeckel angeschraubten Bügel *a* getragenen Pendelelektroden *P*, *P'* und *P''*. Die Verbindung nach den Kohlenknöpfchen auf der Membran wird durch eine untergelegte dünne Scheibe Zinkblech und einen schmalen Streifen Kupferband hergestellt, welch letzterer wiederum gegen den eisernen Ring festgeklemmt ist. Ein in den Deckel des Gehäuses eingesetzter Schalltrichter führt die Schallwellen der Membran zu und vermittelt ihre Einwirkung auf die Mikrophonkontakte.

Der zugehörige polarisirte Wecker *W*, dessen Elektromagnet an der Innenseite des Gehäusedeckels befestigt ist, hat einen Rollenwiderstand von ungefähr 100 Ohm und ermöglicht die Benutzung des Apparates auf den längsten Telegraphenleitungen, auf denen bisher Sprechversuche gemacht wurden. Herr Berliner garantirt ein zuverlässiges Arbeiten durch 6000 Ohm Leitungswiderstand.

J ist der mit dreilamelligem Stahlmagnete versehene Induktor mit Siemens'schem Doppel-T-Anker, welcher durch die »Friktion« *F* in Bewegung gesetzt wird. Auf dem Anker sitzt ein Rädchen aus vulcan fibre und macht die Bewegung leicht und geräuschlos. Durch eine im Innern der Friktion angebrachte Spiralfeder wird eine Kurzschaltung der Induktorspule hergestellt, welche beim Drehen der Friktion aufgehoben wird, und zwar ist es dabei einerlei, ob die Friktion nach rechts oder nach links gedreht wird. Die Friktion besteht einfach aus zwei Reibungsscheiben, von denen die auf der Kurbelaxe vielmals gröfser ist, als die auf der Induktoraxe.

Die Einführung der Leitungen geschieht durch die oben am Apparate befindlichen Polklemmen *K*, *K'* und *K''* und zwar geht die Linie bei *K''* ein, durch den Apparat durch und bei *K* wieder heraus. Bei Mittelstationen wird *K'*, als Blitzableiter, mit der Erde verbunden, bei Endstationen wird *K* mit *K'* gemeinschaftlich zur Erde geführt. Bei Benutzung von Hin- und Rückdraht ist die Schaltung wie bei Mittelstationen. Die beiden unter den Polklemmen *K* und *K''* liegenden Plättchen sind ausgezahnt und dienen als Kammblitzableiter. Als weitere Blitzschutzvorrichtung ist über die drei Plättchen *K*, *K'* und *K''* eine gemeinschaftliche Deckplatte gelegt. Dieselbe ist mit der Polklemme *K'* und hierdurch mit der Erde metallisch verbunden und von den beiden Plättchen *K'* und *K''* durch ein Stück mit Paraffin getränktes Papier oder dünnen Seidentaft isolirt.

Mittels des Schlosses *S* läfst sich das Gehäuse zuschliefsen.

Die ersten praktischen Versuche, welche mit dem vorstehend beschriebenen Berliner'schen Mehrkontaktgeber gemacht wurden, datiren bereits aus dem Jahre 1882, wo gelegentlich der Münchener elektrischen Ausstellung mit einem Dreikontaktgeber von Berliner erfolgreiche Sprachversuche auf einer Telegraphenleitung München I—Ingolstadt—Regensburg—Landshut—München II angestellt wurden (vgl. 1882, S. 359). Bei den damals konstruirten Apparaten mufste man indessen sehr laut und dicht in den Apparat hineinsprechen, um eine — allerdings sehr kräftige — Wirkung zu erzielen. Mit der jetzigen veränderten Konstruktion sind 1884 praktische Sprechversuche mit günstigem Erfolge gemacht worden zwischen Hannover—Magdeburg, Hannover—Cassel und Cassel—Frankfurt a. M. (Telegraphenleitungen der Hannöverschen Staatsbahn; einfache Leitung mit Erde; etwa 200 km). Ferner ebenfalls mit befriedigenden Ergebnissen seitens des Reichs-Postamts zwischen Berlin und Magdeburg; sodann seitens der belgischen Telegraphenverwaltung zwischen Brüssel und Verviers (Doppelleitung von zusammen etwa 500 km Länge; mit starker Hughes-Induktion) und Arlon—Brüssel—Ostende; seitens der schweizerischen Telegraphendirektion von Genf aus nach Lausanne, Vevey, Montreux bis Aigle. Ferner soll bereits eine Anzahl zentral- und südamerikanischer Telephongesellschaften die neuen Apparate von Berliner anstatt der bisher benutzten Gower-Ader- und Blake-Apparate eingeführt haben, und es dürfte bei der Handlichkeit und der einfachen, soliden Konstruktion der Apparate eine weitere und allgemeinere Einführung derselben nicht ausgeschlossen sein.

Neuere Verbesserungen an dynamoelektrischen Maschinen.

Von Dr. E. Gerland in Kassel.

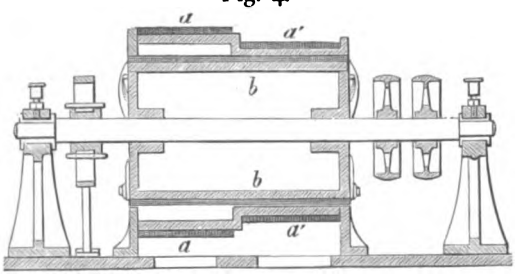
(Fortsetzung von Seite 441.)

Indem wir uns nun zur Betrachtung der Vorschläge wenden, die man zur Verbesserung oder Abänderung der dynamoelektrischen Maschine gemacht hat, tritt uns zunächst eine Idee Brauns entgegen, welche, da sie die Form des Feldmagnetes betrifft, in gleicher Weise für die Trommel-, wie für die Ringmaschine verwendbar ist. Braun theilt den hohlen Eisenkern des feststehenden induzirenden Elektromagnetes in zwei Hälften *a* und *a'*,

Digitized by Google

Fig. 4, deren congruente elliptische Querschnitte so gestellt sind, dafs die grofse Axe der dem Kommutator zugewendeten senkrecht steht, die der abgewendeten horizontal liegt. Als rotirende Armatur *b* ist in der Figur ein Trommelinduktor angenommen, dessen Windungen so aufgewickelt wurden, dafs ihre Eintrittsstellen auf die Stirnfläche des Induktors um 90° von einander entfernt liegen; dies stellt Fig. 5 schematisch dar, wo mit den Ziffern 1 bis 4 verschiedene Drahtbündel bezeichnet sind. Bei der Bewegung des Induktors entstehen nun Ströme, welche dieselbe Richtung haben, da sich die eine Hälfte einem Nordpole nähert, wenn sich die andere von einem Südpol entfernt. In Drahtstücken, welche um 90° von einander entfernt sind, sind diese Ströme einander entgegengesetzt gerichtet; die in der Figur eingezeichneten Pfeile geben demnach die zu Stande kommenden Stromläufe. Bedeuten p_1 bis p_4 und n_1 bis n_4 die einzelnen Theile des Sammlers, so ist ersichtlich, wie der von p_1 auf der einen Stirnfläche der

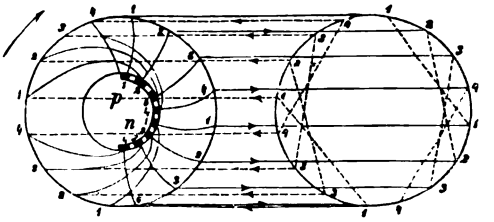
Fig. 4.



Armatur ausgehende Draht über die rechte Stirnfläche nach n' zurückgeht und ebenso nach p' wieder zurückkommen würde, wäre nicht sein Ende nach p_2 geführt und so die Drahtbündel 2, weiter 3 und endlich 4 in den Stromkreis aufgenommen. Nur die Hälfte des Kollektors besitzt mit den Drähten in Verbindung befindliche Segmente, von denen jedesmal zwei um 90° von einander entfernte, mit den in gröfster und mit den in kürzester Entfernung vom Pole befindlichen Drahtbündeln in Berührung stehen. Zwei an ihnen schleifende Bürsten werden demnach den Strom abnehmen können. Nach einer Drehung von 180° wiederholen sich die nämlichen Verhältnisse, da aber alsdann die Segmente von den Bürsten entfernt sind, so müssen vier um 90° entfernte Bürsten angewendet werden, von denen je zwei um 180° von einander abstehende mit einander verbunden sind. Man darf gespannt sein, ob sich diese Maschine in der Praxis bewähren wird.

Die nunmehr folgenden Abänderungsvorschläge beziehen sich nur auf eine bestimmte Art von Maschinen. Wir betrachten zunächst diejenigen, welche die Trommelmaschine betreffen und unter ihnen an erster Stelle füglich die neuerdings von Siemens & Halske angegebene dynamoelektrische Maschine. Das erregende Magnetsystem besteht aus zwei Elektromagneten in Form von Siemens'schen Ankern, doppelt T-förmigen Eisenkernen, um welche parallel zur Längsaxe so viel Windungen von isolirtem Kupferdrahte gelegt sind, dafs sie mit den Kernen einen Zylinder darstellen. Beide Elektromagnete liegen mit parallelen Axen neben einander, jede in einer leichten, möglichst durchbrochenen, zylindrischen Hülse, welche Hülsen wiederum der Armatur als Stütze dienen. Die letztere steht fest, während die Elektromagnete rasch rotiren; da sie aber hierbei ihre gegenseitige Lage stets behaupten müssen, so befinden sich auf ihren Axen zwei in einander greifende Stirnräder. Die Armatur besteht aus einer Anzahl Drahtspulen, welche wie bei der v. Hefner-Alteneck'schen Trommel über Gestelle von im Allgemeinen rechteckiger Form gewickelt sind. Damit nun diese die Spulen tragenden Gestelle auf einem

Fig. 5.



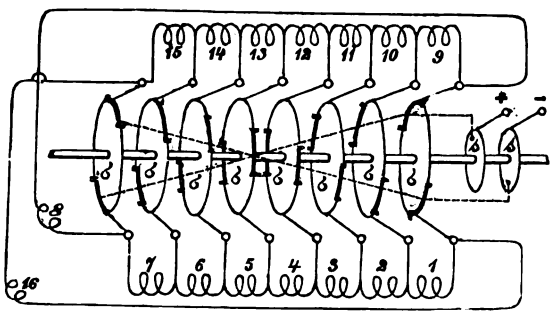
weiteren, den Elektromagnet umgebenden Cylindermantel liegen können, so ist das Gestell, welches zwischen beiden Elektromagneten in der durch ihre Axen gelegten Ebene sich befindet, ein sehr langgestrecktes Rechteck; die sich an es nach beiden Seiten anschliefsenden Gestelle behalten gleichen Umfang, aber die den Elektromagneten parallelen Seiten werden immer kürzer, bis endlich die in der axialen Ebene, aber aufserhalb der Elektromagnete gelegenen diesen parallele Seiten haben, die nicht länger sind, wie diese selbst. Es braucht kaum hinzugefügt zu werden, dafs die Mehrzahl der Gestelle, welche im Grundrifs als Rechteck erscheinen, in Wirklichkeit nur zwei gerade Seiten haben, nämlich die den Elektromagneten parallele, während die beiden anderen etwas gebogen sein müssen. Die Drahtspulen sind nun sämmtlich gleich lang; da sie aber auch auf die nämliche Länge hin und aus der nämlichen Entfernung der Induktionswirkung der Elektromagnete ausgesetzt sind, so wirken diese auf jene in genau gleicher Weise. Verstärkt wird diese Wirkung durch den Eisenkern der Armatur, welcher durch 12 zu den Axen der Elektromagnete senkrechte, zur Vermeidung der Foucault'schen Ströme von ein-

Digitized by Google

ander isolirten Eisenplatten gebildet ist, von rechteckiger Form mit zwei kreisförmigen Ausschnitten, um die Magnete und Spulen hindurchzulassen. Sie werden nur durch die Feldmagnete, nicht aber durch die Drahtspulen erregt, deshalb ändert die Linie, längs welcher der Strom abgenommen wird, theoretisch wenigstens ihre Lage nicht. In der Praxis ist es indessen wünschenswerth, die Lage der Schleifbürsten auch während des Ganges der Maschine ein wenig ändern zu können; das ermöglicht eine einfache Vorrichtung.

Ehe wir dieselbe vorführen, ist es aber nöthig, den Kommutator zu betrachten. Die Enden der einzelnen Drahtwindungen sind an Schleifbürsten geführt, von denen der Strom auf Kommutatorscheiben und von da weiter übertragen wird. Fig. 6 stellt schematisch den Stromkreis einer Maschine mit 16 Drahtspulen vor. Diese sind durch kleine Spiralen mit der Bezeichnung 1, 2, 3 . . . 16 angedeutet. 8 und 16 sind die Spulen, welche zwischen

Fig. 6.



beiden Elektromagneten liegen. Mit σ sind die acht Kommutatorringe bezeichnet, auf deren jedem zwei Bürsten schleifen, s, s sind endlich zwei weitere Scheiben, von denen zwei Schleiffedern den Strom abnehmen, um ihn in den äufseren Stromkreis zu leiten. Diejenigen Spulen, von denen gleichzeitig der Strom abgenommen werden soll, müssen durch Vermittelung ihrer Schleiffedern mit den Scheiben s in Verbindung gesetzt werden. Es sind dies 1 und 16 und 9 und 8, sodann 2 und 1 und 10 und 9 u. s. w. Die Scheiben σ tragen in der Figur angedeutete leitende Theile, die in Spiralen angeordnet sind und mit den Rollen s, s in Verbindung stehen. Die Betrachtung der Figuren ergiebt sofort, dafs bei der Rotation des Kommutators unter den Bürsten hin der gewünschte Effekt erzielt wird. Eine Verschiebung der Scheiben S um ihre Axe gegen die Schleifbürsten wird aber dadurch ermöglicht, dafs in der inwendig hohlen Welle, auf welcher die Kommutatorscheiben aufsitzen, ein Stift angebracht ist, der in eine spiralförmige Nuth einer zweiten Welle greift, auf welche die hohle Welle aufgesetzt ist. Die heraustretende zweite Welle ist mit einer Anzahl Bundringe versehen, in welche das Segment eines Stirnrades eingreift. Wird dieses um seine Axe ein wenig gedreht, so wird die innere Welle und mit ihr der Stift etwas in ihrer Längsrichtung verschoben, dadurch aber werden alle Scheiben σ ein klein wenig gegen ihre Bürsten gedreht und somit derselbe Effekt erzielt, als wenn man jene gegen diese verschoben hätte.

Die Längen der leitenden Theile auf den Rollen σ sind nun aber so grofs, dafs alle Drahtspulen, ehe ihre Bürste auf den leitenden Theil tritt, kurz geschlossen sind. Im Gegensatze zu den gewöhnlichen Maschinen kann dies keinen Extrastrom zur Folge haben, weil die Drähte der Spulen nicht auf die Eisentheile der Armatur wirken. Ebenso ist es leicht, den Kommutator so einzurichten, dafs die Spulen verschieden geschaltet werden. Namentlich ist die Parallelschaltung für elektrisch betriebene Wagen sehr zweckmäfsig. Es lassen sich auch leicht Einrichtungen treffen, welche die Arbeit der Maschine durch Ausschaltung eines oder mehrerer Paare der Lagen heruntersetzen können, ohne dafs man sie durch Einschaltung eines Widerstandes in Wärme verwandeln müfste. Bedenken wir endlich, dafs vermöge ihrer Anordnung jeder Theil der Maschine leicht erreicht werden kann, und dafs sie also in hohem Grade reparaturfähig ist, so wird man nicht umhin können, ihre Einrichtung als eminent praktisch zu bezeichnen.

Während die vorgeführte Maschine wieder ein Beispiel dafür ist, dafs sich die neuen Konstruktionen der Firma Siemens & Halske immer mehr von der von ihr zuerst gewählten Form entfernen, so kommen andere Konstrukteure mit Vorliebe gerade auf diese zurück. Edisons dynamoelektrische Maschine ist bekanntlich nichts anderes wie eine Siemens'sche, an der einige Aenderungen angebracht worden sind, an der aber namentlich eine nicht sehr zweckmäfsige Anordnung der Feldmagnete schon öfters getadelt wurde. Um die dadurch nothwendige Drahtverschwendung einzuschränken, verjüngt Cutten die Schenkel der Feldmagnete nach der von den Armaturen abgewendeten Seite und vermindert dadurch den Umfang ihres oberen Endes etwa um die Hälfte. Er thut dies, indem er die seitlichen Flächen der aufrecht stehenden Elektromagnete abschrägt. Die Kerne derselben macht er hohl.

Um denselben Zweck zu erreichen, nimmt Hopkinson viel kürzere, aber einen gröfseren Querschnitt haltende Elektromagnete, die er zur Vermeidung der Foucault'schen Ströme so aus Eisenblechscheiben zusammensetzt, die durch Kartonscheiben von einander getrennt sind, dafs ihre Ebenen mit dem Umwickelungsdrahte rechte Winkel bilden.

Digitized by Google

Nicht um an den Drahtwindungen der Elektromagnete, sondern um umgekehrt an denen des Ankers zu sparen, hat Morday der ebenfalls aus Eisenblech mit dazwischengelegten Kartonscheiben bestehenden Trommel seiner Maschine einen solchen Querschnitt gegeben, dafs seine Begrenzungslinie eine Wellenlinie ist. Er will dadurch eine bessere Ausnutzung der sonst unwirksamen Drahtwindungen, welche über die Stirnfläche der Trommel gehen, erreichen. Für die nöthige Ventilation sorgen Luftkanäle, welche den Anker der Länge nach durchziehen. Die Wickelung dieser Maschine dürfte freilich eine schwierige sein.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

[Elektrotechnische Versuchsstation München.] Mit Beginn dieses Jahres ist in München — Blumenstrafse No. 36 — eine Anstalt ins Leben getreten, dessen Gründung eine Folge der durch die Münchener Elektrizitäts-Ausstellung gegebenen Anregung war; es ist dies die von einer Spezialkommission des dortigen polytechnischen Vereins geleitete, aus bewährten Fachmännern der Wissenschaft und Praxis zusammengesetzte elektrotechnische Versuchsstation.

Eine eingehende Beschreibung der gesammten Anlage findet sich in der Vierteljahresschrift des bayerischen Industrie- und Gewerbeblattes, Jahrg. 1885, S. 99, aus welcher wir entnehmen, dafs die Station mit den nöthigen dynamometrischen, photometrischen und galvanometrischen Apparaten ausgerüstet ist, um die von Elektrotechnikern häufig verlangten Prüfungen von Dynamomaschinen, elektrischen Mefsinstrumenten für Betriebszwecke, Bogen- und Glühlampen, Akkumulatoren u. s. w. auszuführen. Wir machen hiermit namentlich die kleineren und jüngeren Firmen auf elektrotechnischem Gebiete, die zahlreichen Erfinder, überhaupt das für einschlägige Fragen sich interessirende Publikum auf dieses uneigennützige und unparteiische Auskunfts- und Belehrungsorgan aufmerksam, welches, obschon mit Unterstützung durch bayerische Staatsmittel ins Leben gerufen und zunächst zur Hebung und Förderung der Landesindustrie bestimmt, seine Einrichtungen allen betheiligten Kreisen des Deutschen Reiches zur Verfügung stellt. Den elektrotechnischen Grofsindustriellen kann das Institut freilich nicht ein Laboratorium bieten, welches sie nicht ebenso gut oder noch vollkommener in ihren eigenen Etablissements besäfsen. Dagegen können dieselben immer den Nutzen aus der Versuchsstation ziehen, dafs ihnen dieselbe stets Gelegenheit bietet, ihre neuesten Konstruktionen und Apparate dem Publikum vorzuführen.

Die Beantwortung von Fragen soll an Behörden kostenlos und an Private nur bei nothwendig werdenden eingehenderen Arbeiten unter mäfsiger Berechnung erfolgen.

Die Veröffentlichung von Versuchsresultaten soll nur mit Erlaubnifs und in Einvernehmen mit dem Einsender von Versuchsobjekten stattfinden.

[Physikalisches Staatslaboratorium in Hamburg.] Im Oktober d. J. ist in Hamburg zufolge Beschlusses des Senats und der Bürgerschaft ein selbstständiges physikalisches Institut unter dem Namen »Physikalisches Staats-Laboratorium« errichtet worden. Der Wirkungskreis dieses unter die Leitung des Dr. A. Voller gestellten Laboratoriums soll nach den Bestimmungen des Gesetzes folgende Aufgaben umfassen:

1. Pflege der wissenschaftlichen Physik, sei es durch eigene Arbeiten, sei es durch Gewährung der wissenschaftlichen Hülfsmittel, Einrichtungen und Räumlichkeiten an nicht dem Institute angehörende Gelehrte, Studirende u. s. w.
2. Förderung physikalischer Studien und Verbreitung physikalischer Kenntnisse durch Vorlesungen und Leitung praktischer Uebungskurse.
3. Unterstützung der Staatsbehörden in allen Angelegenheiten, bei welchen physikalische Fragen in Betracht kommen, durch wissenschaftliche Gutachten, Berichte u. s. w.
4. Gewährung der Möglichkeit für die wissenschaftlichen und technischen Kreise des Publikums, Rath und Auskunft in Angelegenheiten physikalischer Natur zu erlangen.

[Preisausschreibung.] Das Königlich Venetianische Institut für Wissenschaften, Literatur und Künste hat mehrere Preise, um die sich auch Deutsche bewerben können, ausgeschrieben. Darunter ist auch der Preis der Stiftung Tomasoni: »Erörterung des Ursprungs, der Schicksale und der Fortschritte der Experimentalmethode in Italien mit Untersuchung ihrer Anwendungen auf die physikalischen Wissenschaften, die Naturgeschichte und Biologie und mit besonderer Rücksicht auf alles, was dieselbe Bemerkenswerthes darbietet innerhalb der vier Jahrhunderte vom Anfang des fünfzehnten bis zum Ende des achtzehnten, mit Einschlufs der Entdeckung der Volta'schen Säule«. — Die Bewerbung steht bis zum 31. März 1889 einschliefslich frei. Der Preis beträgt 5 000 italienische Lire. Die weiteren Bedingungen werden auf schriftliche Anfrage vom preufsischen Kultusministerium mitgetheilt.

[Ueber die Empfindlichkeit des Selens gegen Licht und die Entwickelung einer ähnlichen Eigenschaft beim Schwefel.] Ueber diesen Gegenstand machte Mr. Bidwell nach Philosophical Magazine, No. 123, August 1885, der Londoner Physikalischen Gesellschaft vor einiger Zeit folgende Mittheilungen.

Die Eigenschaft des Selens, seinen elektrischen Widerstand unter dem Einflusse von Licht zu verändern, wurde zuerst von Willoughby Smith im Jahre 1873 beobachtet (Willoughby Smith, Journ. Soc. Tel. Eng., Bd. 2, S. 31). Seitdem sind eine Reihe von Untersuchungen über diesen Gegenstand veröffentlicht worden, unter denen die bei Weitem erschöpfendsten diejenigen von Prof. W. G. Adams und R. E. Day sind, welche in den Philosophical Transactions 1877 beschrieben wurden. Als Resultat zahlreicher Versuche kamen diese Forscher zu dem Schlusse, dafs »the electrical conductivity of selenium is electrolytic«.

In neuerer Zeit ist die Aufmerksamkeit wieder auf diesen Gegenstand gelenkt worden durch eine Arbeit von C. E. Fritts in New-York (Proc. Amer. Assoc. 1884; reproduzirt in »Telegraphic Journal« (März 1885, S. 208), welcher eine neue Methode der Konstruktion von Selenzellen gefunden hat.

Er schmolz ein dünnes Häutchen von Selen auf einer Platte von einem Metalle, mit dem es eine Art (!) von chemischer Verbindung eingehen konnte.

Während des Schmelzens und Krystallisirens wurde das Selen zwischen der Metallplatte, auf der es geschmolzen wurde, und einer Stahlplatte, mit welcher es keine Verbindung einging, gepreifst.

Nachdem die nicht adhärirende Platte nach dem Abkühlen des Selens entfernt worden war, wurde die Oberfläche des letzteren mit einem transparenten elektrischen Leiter, z. B. einem dünnen Goldblatthäutchen, bedeckt.

Digitized by Google

Die Empfindlichkeit solcher Zellen gegen Licht schien diejenige der früher hergestellten bei Weitem zu übertreffen, und die »photoelektrischen« Ströme, welche diese Zellen hervorzubringen vermochten, sollen stark genug gewesen sein, um praktischen Zwecken zu dienen.

Man kann die Beschreibung der Versuche von Mr. Fritts nicht lesen, ohne den Eindruck zu gewinnen, dafs die von ihm beobachteten Erscheinungen Aehnlichkeit mit denen der Elektrolyse haben. Schon der Umstand, dafs er zwei Metallplatten mit einer dritten Substanz zwischen beiden benutzt, weist an und für sich darauf hin.

Dem gegenüber steht aber die schwerwiegende Thatsache, dafs Selen kein Elektrolyt ist. Seit seiner Entdeckung im Jahre 1817 hat es als Element gegolten, und diese Annahme ist bis jetzt noch durch nichts erschüttert worden. Mr. Bidwell glaubt jedoch, eine Erklärung für die von Mr. Fritts beobachteten Erscheinungen zunächst in dessen eigenen Worten zu finden, welche besagen, dafs das Selen auf einer Metallplatte ausgebreitet wurde, mit der es eine chemische Verbindung eingehen konnte. Er nimmt an, dafs Selen mehr oder weniger mit allen Metallen Verbindungen eingehen kann, dafs insbesondere bei der gewöhnlichen Herstellungsweise von Selenzellen durch längeres Schmelzen und Abkühlen in Metallbehältern die Selenide der betreffenden Metalle entstehen.

Demnach hinge die Leitungsfähigkeit des Selens ausschliefslich von seinen Beimischungen ab, und chemisch reines Selen wäre ein Isolator sowohl in der krystallinischen als auch in der glasigen Modifikation. Mr. Bidwell schmolz zur experimentellen Bestätigung dieser Annahme reines Selen, welches nicht mit Metall in Berührung gekommen war, in einem Glasgefäfs und liefs es in demselben erkalten. Eine so hergestellte Platte von 1 qcm Fläche und 2 mm Dicke wurde nach dem Erkalten zwischen zwei dicke Stanniolblätter gelegt. Wurde diese Vorrichtung in den Stromkreis von 6 Leclanché-Elementen eingeschaltet, so zeigte ein im Stromkreise befindliches Reflektions-Galvanometer einen Strom von ungefähr $^1/_{50}$ Mikroampère an. In der Voraussetzung, dafs die elektromotorische Kraft der Batterie gleich 10 Volt war, betrug der Widerstand der Platte daher 500 Megohm. Aus den Dimensionen und dem Widerstande einer guten Selenzelle mit Kupferelektroden, welche Mr. Bidwell besafs, berechnete er den spezifischen Widerstand des in der Zelle enthaltenen Selens auf etwa 9 Megohm. Es scheint daher, so weit dies aus einem einzelnen rohen Versuch zu entnehmen ist, dafs die Leitungsfähigkeit des Selens, das in Berührung mit Kupfer geschmolzen und erkaltet ist, nahezu 3000 Mal gröfser ist, als die von Selen, welches dieser Prozedur mit Ausschlufs von Metall unterworfen ist.

Während Selen ebenso wie mit Kupfer sich auch mit Messing und Silber leicht, besonders beim Erhitzen, verbindet, scheint Platin sich nicht in gleicher Weise zu Selen zu verhalten. Nach zweistündigem Erhitzen von Selen auf einem Platinbleche bei 250° C. war nur eine blaugraue Färbung des letzteren wahrnehmbar, welche möglicherweise von dem entstandenen Platinselenid herrührte. Dafs bei der gewöhnlichen Herstellungsart der Selenzellen in der That Selenide entstehen — eine Frage, welche nur auf chemischem Wege zu entscheiden wäre — hat Mr. Bidwell nicht direkt bewiesen. Vorläufig ist die von ihm aufgestellte Theorie daher ohne direkte Bestätigung geblieben, während ihm jedoch indirekte Beweise zur Unterstützung derselben gelungen sind.

Es liefs sich hoffen, dafs, wenn die Theorie, nach welcher die Leitungsfähigkeit des Selens von der Beimischung an Seleniden abhängt, richtig wäre, Schwefel, der in seinem chemischen Verhalten dem Selen so nahe steht, durch Beimischung von Sulphiden in ähnlicher Weise wie das Selen verändert werden würde. In der That bestätigte der Versuch diese Annahme.

Mr. Bidwell konstruirte mehrere Zellen, indem er 5 Theile sublimirten Schwefel und 1 Theil gefälltes Silber — beide Substanzen also in möglichst fein vertheiltem Zustande — in einem Porzellantiegel ungefähr 2 Stunden hindurch unter Umrühren erhitzte und vor dem Erkalten zum Gebrauch ausgofs. Zwei dünne Silberdrähte wurden sodann um einen Glimmerstreifen von 50 mm Länge und 27 mm Breite parallel neben einander gewickelt, ohne sich irgendwo zu berühren. Etwas von der geschmolzenen Masse wurde gleichmäfsig auf die eine Seite des Glimmers gestrichen, so dafs die beiden Drähte auf diese Weise in ihrer halben Länge durch eine dünne Schicht des präparirten Schwefels verbunden waren. Nach dem Erkalten wurde die Zelle in einen Stromkreis, in welchem sich ein Galvanometer befand, eingeschaltet. Es zeigte sich, dafs sie den Strom leitete, jedoch war ihr Widerstand sehr bedeutend, etwa zwischen 20 und 30 Megohm.

Durch eine Abänderung in der Herstellung erhielt Mr. Bidwell eine Zelle von 900000 Ohm Widerstand. Die Zelle wurde in den Stromkreis geschaltet und der Ausschlag des Galvanometers notirt. Wurde darauf in einiger Entfernung von der Zelle Magnesium abgebrannt, so stieg der Ausschlag der Galvanometernadel sofort auf das Doppelte. Nach dem Erlöschen des Magnesiumlichtes kehrte die Nadel nahezu in ihre ursprüngliche Lage zurück.

Die Wirkung war dieselbe, wenn ein Glasgefäfs mit einer gesättigten Alaunlösung zwischen Lichtquelle und Zelle gestellt wurde.

Eine solche mit einer davor gestellten Alaunlösung versehene Schwefelzelle wurde in einer Entfernung von 16 Fufs von einem kleinen Fenster in einem Zimmer aufgestellt, in welchem alle übrigen Fenster verdunkelt waren.

Es zeigte sich, dafs beim Schliefsen der Fensterläden eine momentane Bewegung des Lichtfleckes eines Spiegelgalvanometers um 90 Skalentheile im Sinne des wachsenden Widerstandes stattfand; wurden die Läden geöffnet, so fand eine gleiche Bewegung des Lichtfleckes nach der entgegengesetzten Seite statt. Dabei war, wie besonders festgestellt wurde, ein wahrnehmbarer Einflufs durch Wärmestrahlung vollständig ausgeschlossen. Bei allen Zellen zeigten sich wie bei den Selenzellen Polarisationsströme, nachdem sie aus den Stromkreis ausgeschaltet waren.

Nach Mr. Bidwells Ansicht ist der Vorgang innerhalb der mit Silberelektroden versehenen Schwefelzelle, wenn sie vom elektrischen Strome durchflossen wird, ein elektrolytischer. Auf der Kathode wird Silber und auf der Anode Schwefel abgeschieden. Während die Ansammlung von Silber auf der Kathode keinen wesentlichen Einflufs auf die Leitungsfähigkeit der Zelle haben kann, müfste eine auch nur minimale Ablagerung von Schwefel an der Anode genügen, um den Strom überhaupt zu unterbrechen. In Wirklichkeit geschieht dies deshalb nicht, weil der ausgeschiedene Schwefel sich sofort wieder mit dem Silber der Anode verbindet und dem Elektrolyten eine neue Schicht hinzufügt. Die Leitungsfähigkeit hängt demnach von dem Grade der Fähigkeit, mit welchem sich der Schwefel mit dem Metall der Anode zu verbinden vermag, d. h. von der Natur des Metalls der Anode ab.

Um diese Annahme experimentell zu prüfen, ersetzte Mr. Bidwell die Silberanode durch eine solche von Eisen, mit welchem Schwefel bei ge-

Digitized by Google

wöhnlicher Temperatur schwieriger als mit Silber sich verbindet. Er erhielt in der That unter sonst gleichen Verhältnissen eine Zelle von einem fast 30 Mal so grofsen Widerstande.

Es ist klar, dafs, wenn der Widerstand einer Schwefelzelle abhängig ist von der Fähigkeit des abgeschiedenen Schwefels, sich mit der Anode zu verbinden, jeder Einflufs, welcher diese Vereinigung begünstigt, den Widerstand der Zelle vermindern mufs. Nun ist es eine bekannte Thatsache, dafs Licht in vielen Fällen chemische Reaktionen beschleunigt, und direkte Versuche, welche Mr. Bidwell bezüglich der Wechselwirkung von Silberblättchen und Schwefel einmal bei Beleuchtung, das andere Mal mit Ausschlufs von Licht anstellte, ergaben, dafs das Licht einen wesentlich günstigen Einflufs auf die Vereinigung beider Stoffe ausübt.

Mr. Bidwell schliefst den Bericht über seine Untersuchungen mit folgenden Worten:

»Was die Erklärung der Lichtwirkung auf den Widerstand von Selen betrifft, so bin ich mir bewufst, dafs dieser Bericht wenig mehr enthält, als spekulative Ideen, welche bis jetzt fast jeder experimentellen Unterlage entbehren. Nichtsdestoweniger ist es jedoch bemerkenswerth, dafs diese Spekulationen zur Konstruktion einer Zelle geführt haben, welche, ohne eine Spur von Selen zu enthalten, sich fast genau wie eine Selenzelle verhielt. Inwieweit dies irgend etwas in Bezug auf Selen beweist, lasse ich dahingestellt; immerhin aber erscheint die Auffindung einer Substanz, welche dieselbe merkwürdige Eigenschaft besitzt, an sich als ein Gegenstand von einigem Interesse.«

Im Anschlufs an vorstehende Mittheilungen veröffentlichte Mr. Bidwell im Oktoberhefte des Philosophical Magazine einige Beobachtungen über die Erzeugung elektrischer Ströme in Schwefelzellen.

Bei der Beobachtung der sekundären oder Polarisationsströme, welche ebenso wie bei den Selenzellen auch bei den Schwefelzellen entstehen, wenn sie aus dem Stromkreis ausgeschaltet werden, wurden gewisse Wirkungen bemerkt, welche darauf hinzudeuten schienen, dafs, wenn die Elektroden aus zwei verschiedenen Metallen bestehen, ein andauernder Strom von der Schwefelzelle erzeugt würde.

Untersuchungen, welche nach dieser Richtung angestellt wurden, führten zu folgenden Ergebnissen.

Platten von Silber und Kupfer in einem Gemisch von Schwefel mit Schwefelkupfer oder Silber eingebettet, bilden eine Zelle, welche bei gewöhnlicher Temperatur einen kontinuirlichen Strom erzeugt, wobei das Silber die Rolle der Anode spielt.

Eine derartige Zelle, in welcher die Mischung aus 5 Theilen Silber und 1 Theil Schwefelkupfer bestand und die Dimensionen der Platten 3 qcm und 3 mm Dicke betrugen, zeigte eine elektromotorische Kraft von $0{,}71_1$ Volt und einen inneren Widerstand von 6 537 Ohm.

Wenn das Verhältnifs von Schwefelkupfer zu Schwefel wächst, so vermindert sich der innere Widerstand der Zelle, ihre elektromotorische Kraft ist jedoch ebenfalls vermindert. Eine Zelle, welche Schwefelkupfer ohne Zusatz von Schwefel enthält, zeigt überhaupt keinen wahrnehmbaren Strom.

Eine Zelle, bestehend aus Schwefelsilber, erzeugt einen Strom, dessen Richtung entgegengesetzt ist demjenigen einer Zelle, welche aus einem Gemenge von Schwefelsilber und Schwefel besteht.

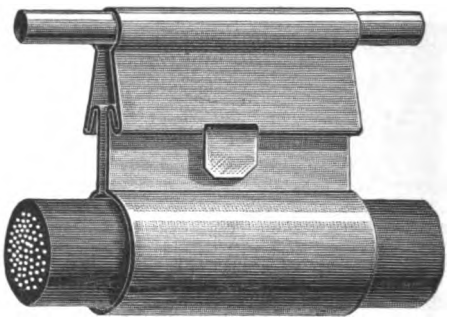
Schwefelzellen mit Elektroden aus Kupfereisen und mit solchen aus Kupfergold geben bei gewöhnlicher Temperatur keinen Strom.

Der Strom, welcher durch eine Silber-Kupferzelle erzeugt wird, welche Schwefel mit Schwefelkupfer gemischt enthält, wird durch Licht vermindert, durch Wärme gesteigert. Es wurde nicht festgestellt, ob die Einwirkung auf die elektromotorische Kraft oder auf den inneren Widerstand oder auf beide stattfindet.

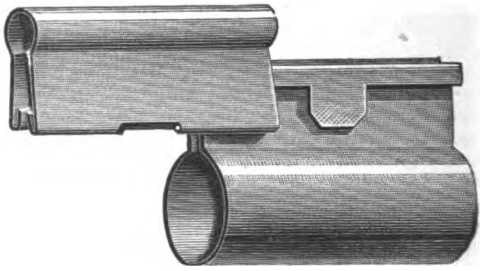
Wird durch eine Zelle, welche aus zwei Silberelektroden in einem Gemenge von Schwefel und Schwefelkupfer besteht, kurze Zeit ein elektrischer Strom geleitet, so liefert dieselbe nach dem Unterbrechen des primären Stromes zuerst einen sekundären Strom von sehr kurzer Dauer, dessen Richtung der des primären Stromes entgegengesetzt ist. Diesem folgt ein mehrere Stunden andauernder Strom, dessen Richtung derjenigen des primären Stromes gleich ist. In einem Falle beobachtete Mr. Bidwell eine zweite Umkehrung nach einer Zwischenzeit von 4 Stunden.

H. M.

[**Carharts Kabel-Tragband.**] Um die Unbequemlichkeiten zu vermeiden, welche das Ausspannen einer grofsen Anzahl einzelner Leitungsdrähte mit sich bringt, vereinigen die amerikanischen Telephongesellschaften sehr häufig eine gröfsere Anzahl ihrer Drähte zu einem Kabel, welches dann an einem einzigen starken Draht aufgehängt wird. Für diesen Zweck erscheint das in beistehenden Figuren dargestellte



Tragband von Carhart besonders geeignet. Dasselbe besteht aus zwei aus schwachem Blech hergestellten Theilen, einem oberen, auf dem tragenden Drahte ruhenden und aus einem unteren, das Kabel



umfassenden und tragenden Theile. Letzterer umschliefst das Kabel fast vollständig; seine beiden nach oben gerichteten Lappen sind am Ende hakenförmig nach aufsen umgebogen und greifen mit diesen Haken an entsprechende Falze, zu welchen die Lappen des oberen Theiles nach innen zu umgebogen sind. Durch einen Ausschnitt in diesen Falzen, welcher über einen zungenförmigen Ansatz der Lappen des unteren Theiles greift, wird die seitliche Verschiebung beider Theile gegen einander verhindert. (Electrical World, Bd. 6, S. 96.)

[**Anderson & Kennellys Anker zum Wiederaufnehmen von Unterseekabeln.**] Wenn ein auf dem Meeresboden liegendes Telegraphenkabel behufs an ihm vorzunehmender Ausbesserungen mittels eines Ankers wieder an die Oberfläche des Wassers heraufgeholt werden soll, so ist es oft sehr schwer, den Zeitpunkt zu erkennen, wenn der Anker den Meeresboden erreicht. James Anderson und A. E. Kennelly

Digitized by Google

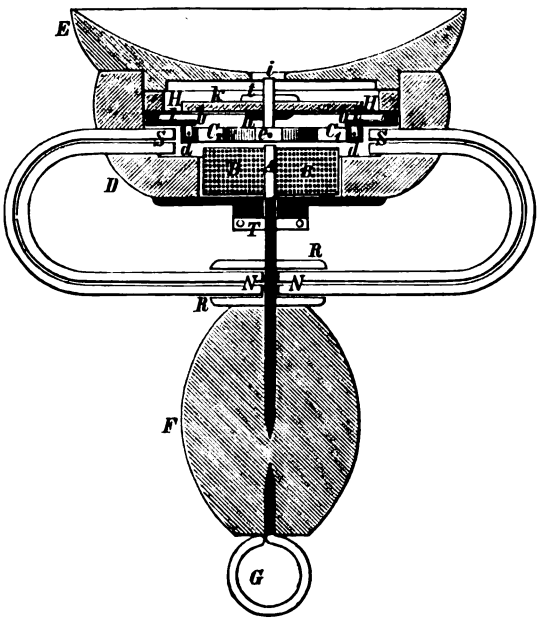
haben daher dem hierbei zu verwendenden Anker eine besondere Einrichtung gegeben, welche die Eastern Telegraph Company kürzlich einer Probe unterworfen hat. Der Anker enthält (nach Lumière électrique, Bd. 17, S. 575) im Innern eine Höhlung, welche zum Theil mit Quecksilber ausgefüllt und an ihrem oberen Ende mit einem Kontaktstück versehen ist. Dieses Kontaktstück und das Quecksilber sind mit je einem Ende eines Stromkreises verbunden, welcher nach dem Bord des Schiffes läuft und daselbst eine elektrische Klingel und eine Batterie in sich enthält. Wenn nun der Anker auf dem Grunde des Meeres ankommt, wird er eine waagrechte Lage annehmen, das Quecksilber wird nach dem Kontaktstücke hinlaufen, dadurch den Stromkreis schliefsen und die Klingel zum Läuten bringen. Diese sehr einfache Einrichtung soll ganz zuverlässig wirken.

[Telephoniren nach Leuchtschiffen.] Die telephonische Verbindung mit einem in 10 engl. Meilen (16 km) Entfernung vor Anker liegenden Leuchtschiff ist nach dem Telegraphic Journal, Bd. 17, S. 395, versuchsweise seit etwa 8 Monaten durch die Telegraph Construction and Maintenance Company an der Ostküste Englands in Gebrauch. Zu diesem Zweck ist ein gewöhnliches Telegraphenkabel von Walton-on-the-Naze durch die sehr gefährlichen Sandbänke nach dem Leuchtschiffe gelegt; an beiden Punkten befinden sich Beamte der Gesellschaft mit den erforderlichen Telegraphen- und Telephonapparaten. Einer der Beamten der Gesellschaft befand sich 1 Monat lang an Bord des Schiffes und konnte sich bei jedem Zustande des Wetters mit den am Lande befindlichen Beamten jederzeit telephonisch verständigen, obgleich man anfänglich fürchtete, dafs dies bei schwerem Wetter nicht möglich sein würde. Er meldete telephonisch nach dem Postamte Walton fortlaufend die Beschaffenheit des Wetters und der See, vorüberfahrende Schiffe u. s. w. Seine Vorherverkündigungen des Wetters trafen gewöhnlich ein. Wenn bekannt gewesen wäre, dafs man vom Schiffe nach dem Lande Nachrichten geben könne, so würde gewifs die Mehrzahl der vorüberfahrenden Schiffe, durchschnittlich 90 am Tage, die Verbindung nach dem Lande benutzt haben. Aufser den grofsen kommerziellen Vortheilen, welche eine solche Verbindung durch die frühzeitige Anmeldung jedes Schiffes bei seinen Eigenthümern in London bieten würde, hat sich dieselbe auch bei stürmischem Wetter für den Dienst der Rettungsstationen als sehr nützlich erwiesen. Obwohl das Leuchtschiff nur 150 Tonnen hält, ward es doch einmal durch einen Windstofs so herumgeworfen, dafs das Kabel zerrifs; innerhalb 24 Stunden waren aber die beiden Enden wieder aufgefischt und wieder verbunden. — Vgl. S. 81.

[Lloyds Zeigertelegraph.] Lieutenant E. W. Lloyd hat einen besonders für die Verwendung auf Schiffen berechneten Zeigertelegraphen entworfen, welcher von Latimer Clark, Muirhead and Co. in London ausgeführt ist. Der Empfänger desselben zeigt die Eigenthümlichkeit, dafs der Zeiger sich vorwärts und rückwärts bewegen kann, was ja in Zeigertelegraphen schon vielfach angestrebt worden ist, weil es eine Erhöhung der Leistung in Aussicht stellt. Der Geber entsendet abwechselnd Batterieströme durch drei Leitungen nach drei Elektromagneten im Empfänger; die Rückleitung ist für alle drei Elektromagnete gemeinschaftlich. Die drei Elektromagnete sind radial gegen ein Rad auf der Axe des Zeigers gestellt, welches an seinem Umfange eine entsprechende Anzahl von Eisenankern und durch die anziehende Wirkung der Elektromagnete auf diese Anker links herum oder rechts herum gedreht wird. Leider besitzen weder die Beschreibung in Engineering, Bd. 40, S. 324, noch die ihr beigegebenen Zeichnungen die nöthige Klarheit; doch scheint dieser Telegraph im wesentlichen Nichts als eine Nachahmung des Fluthmessers von Siemens & Halske (vgl. 1883, S. 497) zu sein.

[Bassano-Slater Telephon.] Der verbesserte Bassano-Slater Telephon-Empfänger, patentirt für H. Bassano, A. E. Slater und F. T. Hollins in Derby, England, wird in dem Telegraphic Journal, Bd. 16, S. 486, von den Redakteuren auf Grund von

Fig. 1.



Versuchen empfohlen. In den hier beigegebenen drei Figuren sind dieselben Theile mit den nämlichen Buchstaben bezeichnet. Auf dem Messing-

Fig. 2.

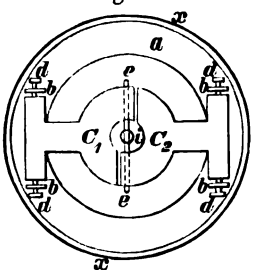
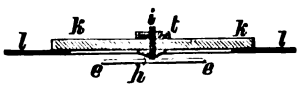


Fig. 3.



ringe a, Fig. 2, mit vorstehendem Rande x sitzen vier Ohrzapfen b, in denen die zwei Anker C_1 und C_2 von weichem Eisen mittels der Schrauben d befestigt sind. Die Flügel von C_1 und C_2 sind horizontal durchbohrt, und in dieser Bohrung ruht ein dünner gehärteter Stahldraht e, der in C_1 und C_2 nur an seinen beiden Enden befestigt ist. Nähert man einen Magnet der Mitte der beiden Anker C_1 und C_2, so werden sie aus ihrer Normallage gezogen und drehen, da ihre Drehaxen an gegenüberliegenden Punkten liegen, den Draht e in umge-

Digitized by Google

kehrter Richtung. An dieser Bewegung des Drahtes nimmt, wie Fig. 1 und 3 erklären, eine an *e* befestigte Nadel *i* mit ihrer Mutter *t* Theil; ferner die auf *i* befestigte messingene Scheibe *h*, auf welcher die Kreisscheibe *k* aus Fichtenholz oder einem anderen nicht induktionsfähigen Materiale ruht; an *k* ist ein ringförmiger Rand *l* aus Leder oder einem anderen Dichtungsmittel angeleimt, welcher zwischen *a* und dem Messingring *H* eingeklemmt werden mag und so die innere Kammer luftdicht abschliefst. Werden nun durch Beeinflussung des magnetischen Feldes im Geber beim Sprechen die Anker C_1 und C_2 im Empfänger angeregt, so schwingt die Platte *k* mit. Um das magnetische Feld kräftig zu machen, sind vier Hufeisenmagnete *NS* so angebracht, dafs ihre vier Südpole *S* die Anker zwischen sich nehmen, während die Nordpole durch zwei weiche Eisenringe verbunden sind und den Eisenkern *A* magnetisiren. — Nach den Erfindern wird dieser Empfänger durch das Bell-Patent nicht betroffen wegen der Bandarmaturen, der Abwesenheit der Eisenplatte und weil *k* nicht als Tympanum, sondern wie bei Reis als Ganzes schwingt.

[**Absendung von Telegrammen von einem fahrenden Eisenbahnzuge aus.**] Wie La lumiere électrique (Bd. 18, S. 336) mittheilt, hat die Phelps Induction Telegraph Company mit der Western Union Telegraph Company einen Vertrag abgeschlossen, nach welchem auf der Harlem-Eisenbahn Telegramme von den Reisenden auf den Zügen sowohl aufgegeben und während der Fahrt nach allen Telegraphenstationen der Vereinigten Staaten befördert, wie auch an die Reisenden während der Fahrt zugestellt werden können. Die Gebühren sind die der Western Union nebst einem Zuschlage von 40 Pf. — Vgl. S. 217.

[**M. Deprez's neue Versuche über elektrische Kraftübertragung**]. Im Anschlufs an die auf S. 499 enthaltene vorläufige Mittheilung fügen wir heute einen etwas eingehenderen Bericht über die Kraftübertragung zwischen Creil und Paris hinzu. Eine ausführliche Besprechung der ganzen wichtigen Untersuchung müssen wir jedoch so lange aufschieben, bis Genaueres über die mafsgebenden Beobachtungen von M. Deprez selbst veröffentlicht sein wird.

In einem kurzen Berichte, welchen derselbe am 26. Oktober der französischen Akademie über zwei vorläufige Versuche gegeben hat, theilt Deprez mit: dafs die Länge der Leitung 112 km und der Widerstand der Leitung gerade 100 Ohm betragen habe. Ein Kupferkabel, welches denselben Widerstand darbietet wie ein massiver Kupferdraht von 5 mm Durchmesser, führte von Creil nach Paris (La Chapelle) und von da nach Creil zurück. Die stromerzeugende Maschine (der Generator) und die für die Arbeitsleistung bestimmte Maschine (der Rezeptor) befanden sich bei den vorläufigen Versuchen, welche mit kleineren Maschinen ausgeführt wurden, neben einander in einem Lokomotivschuppen des Bahnhofs in Creil. Der Strom mufste, um von der einen zur anderen Maschine zu gelangen, die ganze Länge der Leitung durchlaufen. Zum Antrieb des Generators standen zwei Güterzuglokomotiven zur Verfügung, welche man nach Entfernung der Laufräder auf festen Fundamenten aufgestellt hatte. Jede derselben ist im Stande, 100 Pferdestärken zu leisten. In die Transmission von den Lokomotiven zum Generator wurde ein White'sches Dynamometer eingeschaltet, welches auf einem vorbeigeführten Papierstreifen selbstthätig fortwährend die Arbeitsmenge aufzeichnet, welche vom Generator aufgenommen wird. Der von dem Rezeptor geleistete mechanische Effekt wurde mit einem Prony'schen Zaume gemessen. Bufs'sche Tachometer gestatteten die Tourenzahl des Generators sowohl, als die des Rezeptors fortdauernd zu kontroliren. Mit sorgsam geaichten Galvanometern wurde die Klemmenspannung der stromerzeugenden und stromempfangenden Maschinen und die Stärke des Stromes, welcher durch die Leitung flofs, gemessen. Da das magnetische Feld jeder der beiden Maschinen durch je eine besondere Erregerdynamomaschine hergestellt wurde, waren zwei weitere Strommefsinstrumente erforderlich, durch welche die Stärke des für diesen Zweck verwendeten Stromes ermittelt wurde. Die erwähnten vorläufigen Versuche wurden mit zwei elektrischen Maschinen ausgeführt, deren jede zwei Ringe besafs, welche hinter einander geschaltet waren. Jeder Ring rotirte in einem selbstständigen magnetischen Felde, welches bei dem Generator durch je acht, bei dem Rezeptor durch je sechs Elektromagnete hergestellt wurde. Die Ringdurchmesser betrugen in diesem Falle beim Generator 778 mm, beim Rezeptor 580 mm. Der Widerstand der ersten Maschine betrug 15,51 Ohm, der des Rezeptors 18 Ohm. Ueber die mit diesen Maschinen angestellten Versuche hat Deprez in seinem Bericht an die französische Akademie folgende Zahlenwerthe veröffentlicht:

	I. Versuch		II. Versuch	
	Generator	Rezeptor	Generator	Rezeptor
Tourenzahl in der Minute	190	248	170	277
Elektromotorische Kraft in Volt	5 469	4 242	5 717	4 441
Stromstärke in Ampère	7,21	7,21	7,20	7,20
Mechanischer Effekt, aufgewendet für Herstellung des magnetischen Feldes, in Pferdestärken	9,20	3,75	10,30	3,80
Mechanischer Effekt in der Armatur, in Pferdestärken	58,59	41,44	55,90	43,40
Mechanischer Effekt am Dynamometer bezw. am Zaume	62,10	35,80	61	40
Elektrisches Umsetzungsverhältnifs in %	77		78	
Mechanisch-wirthschaftliches Umsetzungsverhältnifs in %	47,7		53,4	

Es wurden hiernach auf eine Entfernung von 56 km 40 Pferdestärken mit einem Nutzeffekt von über 50 % übertragen.

Besonders bemerkenswerth erscheint, dafs die Maschinen bei so niedrigen Tourenzahlen elektromotorische Kräfte von nahezu 6 000 Volt geliefert haben, dafs die Isolation nicht zu bestehen aufgehört hat, und dafs der Rezeptor bei einer Stromstärke von 7 Ampère und einem Durchmesser der Ringe von nur 580 mm bei jeder Umdrehung einen mechanischen Effekt von 648 kgm geleistet hat, ohne dabei, was Deprez besonders hervorhebt, merklich warm zu werden.

Für die eigentlich mafsgebenden Versuche, über die bis jetzt noch nichts veröffentlicht worden ist, sind beträchtlich gröfsere Maschinen hergestellt worden. Der Generator war auf dem Bahnhof in Creil aufgestellt, während sich in La Chapelle, einige 100 m von einander entfernt, zwei als Rezeptoren dienende, parallel geschaltete Maschinen befanden.

Wir geben nachstehend eine Uebersicht über die wesentlichen Verhältnisse beider Maschinen, soweit dieselben bis jetzt mitgetheilt wurden.[1])

[1]) La lumière électrique, Bd. 18, No. 46, S. 297 u. No. 47, S. 344

Digitized by Google

		Generator	Rezeptor
Breite des Gestelles in mm		2 940	?
Anzahl der Ringe		2	2
Anzahl der Elektromagnete für jeden Ring		8	6
Ring	Eisentheile: äufserer Durchmesser in mm	1 310	872
	Eisentheile: innerer Durchmesser in mm	1 170	752
	Eisentheile: Dicke in mm	70	60
	Eisentheile: Breite in mm	504	402
	Eisentheile: Gewicht in kg	1 034	161
	Anzahl der Segmente des Ringes	11	7
	Anzahl der Abtheilungen in jedem Segmente	21	33
	Länge des aufgewickelten Kupferdrahtes in m	12 012	5 775
	Dicke des Kupferdrahtes in mm	2,5	2,5
Kollektor	Durchmesser in mm	220	180
	Anzahl der Segmente	231	231
Elektromagnete	Breite der Polschuhe in mm	710	—
	Dicke der Polschuhe in mm	120	—
	Dicke der Eisenkerne in mm	250	—
	Höhe der Eisenkerne in mm	588	—
	Anzahl der Spulen auf jedem Kerne	12	12
	Drahtlänge auf jeder Spule in m	294,25	176,25
	Windungen auf jeder Spule	275	—
	Schaltung der Spule	6 Spulen hinter einander, in 2 Gruppen parallel	—
	Schaltung der Elektromagnete	hinter einander	—
	Dicke des Kupferdrahtes in mm	2,5	2,5

Die Isolation der Drähte war durchgängig aus zwei Lagen Seide hergestellt, die durch eine Lage Baumwolle getrennt werden. Jede einzelne Isolationsschicht war aufserdem noch mit Lack überzogen. Auch die einzelnen Spulen waren von einander und von den Elektromagnetkernen und die Umwickelung des Ringes von den Eisentheilen des Ringes aufs sorgsamste durch viele Lagen Seiden- band isolirt.

Die Aufgabe, deren Lösung sich Deprez vorgenommen hat, ist sehr schwierig, aber von hoher Wichtigkeit. Er beabsichtigt, die Bedingungen aufzusuchen, unter welchen es möglich ist, von einer Zentralstation aus eine Anzahl Rezeptoren zu betreiben, derart, dafs jede Rezeptormaschine von den übrigen vollständig unabhängig ist, immer mit konstanter Tourenzahl läuft und dafs die Konstantenhaltung der Geschwindigkeit und der elektromotorischen Kraft bei Aus- und Einschaltung einzelner Rezeptoren oder bei verschiedener Inanspruchnahme derselben sich vollständig selbstthätig vollzieht. Der Nutzeffekt soll bei stärkerer, wie bei geringerer Belastung eines Rezeptors nicht unter 50 % sinken.

Da besonders das Aus- und Einschalten einzelner Maschinen beziehentlich das Unterbrechen des Stromes bei so gewaltigen Spannungen für die Isolation leicht verhängnifsvoll werden kann, so hat Deprez besondere Vorrichtungen konstruirt, durch welche ein allmähliches Abschwächen des Stromes im Rezeptorringe beim Ausschalten und gleichzeitig entsprechende Veränderungen der Stärke des magnetischen Feldes bewirkt werden. Da die Erregermaschine des Rezeptors vom Rezeptor selbst bewegt wird, so wird anfänglich beim Angehen der Linienstrom auch in die Elektromagnete des Rezeptors geleitet, und erst in dem Mafse, als der Rezeptor die normale Geschwindigkeit erreicht hat, wird die Wirkung des Linienstromes auf die Elektromagnete allmählich durch die des Stromes der Erregermaschine ersetzt.

Wir werden demnächst auf die Einzelheiten dieser Verrichtungen näher eingehen, wenn erst weitere Versuche gezeigt haben, dafs alle diese komplizirten Mechanismen auf die Dauer ihre Funktionen in gehöriger Weise erfüllen.

Erfordert die Uebertragung grofser Energiemengen auf weite Entfernungen und die Vertheilung der Energie an verschiedene Entnahmestellen mit günstigem wirthschaftlichen Effekte bei konstanter Tourenzahl für verschiedene Belastung wirklich die Zusammenwirkung so vieler komplizirter mechanischer und elektrischer Organe, so dürften die neuen Versuche Deprez's vorzugsweise ein nur wissenschaftliches Interesse haben; in der Praxis würde man wohl Bedenken hegen, von einer so kostspieligen Uebertragungsweise umfänglichen Gebrauch zu machen. R. R.

[**Die elektrische Beleuchtung auf der Leipziger Strafse in Berlin.**] Das vorläufige Einstellen der elektrischen Beleuchtung auf der Leipziger Strafse hat mehrfach zu Mifsverständnissen Anlafs gegeben. Der wahre Sachverhalt ist der, dafs man in Aussicht genommen hatte: vom 1. Oktober an sollte der Betrieb dieser von Siemens & Halske hergestellten Anlage von der zweiten Zentralstation der Städtischen Elektrizitätswerke aus übernommen werden. Ueber den von Siemens & Halske nun gemietheten Bauplatz, auf dem sich das provisorische Maschinenhaus für die Leipziger Strafse befand, war inzwischen anderweit verfügt worden. Leider aber hat der Beginn des Betriebes der neuen Zentralstation unerwartet eine Verzögerung erfahren. Da inzwischen das alte Maschinenhaus abgerissen werden mufste, in welchem die Dampfmaschinen und elektrischen Maschinen Platz gefunden hatten, welche für den Betrieb der Beleuchtung der Leipziger Strafse gedient hatten, und die Zentralstation auf der Mauerstrafse noch nicht in der Lage war, ihrerseits den Betrieb zu übernehmen, so blieb leider nichts übrig, als bis auf Weiteres, aber hoffentlich nur für ganz kurze Zeit, diese Bogenlichtbeleuchtung aufser Thätigkeit zu setzen. R. R.

[**Legirungen für Sicherheitsdrähte.**] Da man neuerdings bei weiterer Ausbreitung der Parallelschaltung immer mehr genöthigt wird, jeden einzelnen Beleuchtungskörper oder wenigstens kleine Gruppen derselben mit sogenannten Bleisicherungen zu versehen, dürfte es von Werth sein, die Zusammensetzung einiger, für solche Zwecke geeigneter Legirungen zu erfahren, die sich durch niedrigen Schmelzpunkt und Einfachheit ihrer Zusammensetzung auszeichnen. Wir entnehmen die betreffenden Zahlen der Zeitschrift für Instrumentenkunde, Jahrgang 1885, S. 296.

Schmelzpunkt C.		95,0°	89,5°	76,5°	68,5°	65,5°	63,0°
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Bestandtheile	Blei	250	397	344	260	249	267
	Zinn	500	—	94	148	142	133
	Kadmium	—	71	62	70	108	100
	Wismuth	500	532	500	522	501	500

Im festen Zustande sind die Legirungen hart und spröde und werden vor dem Eintritte des Schmelzens nicht weich. Die Mischungsverhältnisse müssen streng innegehalten werden, und zwar schmilzt man den Körper mit dem höchsten Schmelzpunkte (Blei 325°, Kadmium 315°) zuerst und setzt, während man die Temperatur sinken läfst, die übrigen Bestandtheile zu. Am besten bewirkt man das Zusammenschmelzen unter flüssigem Stearin, dessen Siedepunkt bekanntlich bei ungefähr 370° liegt. R. R.

Digitized by Google

AUSZÜGE AUS DEUTSCHEN PATENTSCHRIFTEN.[1])

[No. 32988. Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie. A. Bernstein in Frankfurt a. M.] Die durch Verbrennung eines geeigneten Brennmaterials entstandene Wärme wird benutzt, um eine Wasserstoffverbindung (mit Chlor oder Kohlenstoff, vorwiegend jedoch mit Sauerstoff) bis zur Dissoziation zu erhitzen, und die entstehenden Zersetzungsprodukte werden als Elektroden in einem galvanischen Gas-Elemente verwendet. Es wird nämlich neben der mit Wasserstoff beladenen Elektrode noch eine Sauerstoff absorbirende Elektrode angeordnet.

[No. 32999. Galvanische Batterie. H. L. Brevoort und J. L. Roberts in Brooklyn.] Die Erfinder wollen auf dem massiven Kohlenzylinder, der sich im Innern einer in Kochsalzlösung stehenden, zu einem Hohlzylinder zusammengebogenen Zinkplatte befindet, einen Ballon mit Salpetersäure anbringen, damit letztere, in einer mittels eines Zuflufshahnes regulirbaren Menge, durch die Kohle hindurch in die Kochsalzlösung gelange, diese zersetze und die Verbindung des Chlors mit dem Zinke veranlasse.

[No. 32993. Neuerung in der Konstruktion isolirter Elektrizitätsleiter. Siemens & Halske in Berlin.] Um isolirten Leitungen, welche in mäfsiger Tiefe in die Erde gebettet werden sollen, eine ausreichend widerstandsfähige Schutzhülle zu geben, ohne die wünschenswerthe Biegsamkeit des Kabels zu opfern, wird eine — vorzugsweise doppelte — Bewickelung mit Bandeisen oder aus Blech geschnittener Eisenbänder angewendet. Auf die Bespinnung des Leiters mit Hanf, Jute u. s. w. wird das erste Eisenband von 1,5, 2, 4 oder mehr Millimeter Dicke in einer Spirale so aufgewunden, dafs zwischen den einzelnen Windungen ein gewisser Spielraum gelassen wird. Auf diese erste Eisenbandbewickelung wird das zweite Eisenband in demselben Sinne so aufgewickelt, dafs es die spiralförmige Lücke zwischen den Gängen der ersten Spirale zudeckt. Schutz gegen das Aufdrallen der Eisenbandbewickelung wird durch in Abständen angebrachte Drahtumwickelungen oder anderweite Bespinnung beschafft. Zugleich wird eine Art und Weise abgebildet, wie die einzelnen Längen des Eisenbandes passend mit einander vereinigt werden können.

[No. 32819. Zentrifugale Kontaktstücke für Apparate zur Erzeugung statischer Elektrizität. C. L. Clarke und H. J. Coates in Salford.] Innerhalb eines ruhenden Zylinders aus nicht leitendem Material, welcher an seiner inneren Mantelfläche an zwei Stellen mit Zinnfolie belegt ist, wird ein zweiter Zylinder aus nicht leitendem Material in schnelle Umdrehung versetzt, wobei die auf letzterem um Stifte drehbar angebrachten Kontaktstücke durch die Zentrifugalkraft nach aufsen hin bewegt und dadurch befähigt werden, die durch die Drehung erzeugte Elektrizität zu sammeln und in verwandter Weise, wie bei dem unter No. 32458 patentirten elektrischen Gasanzünder, zur Funkenbildung nutzbar zu machen. Bei diesen zentrifugalen Kontaktstücken ist die Reibung gegen die elektrischen Leiter viel kleiner, als bei den sonst angewendeten Bürsten oder Federn; dabei ist der Kontakt sicher, und dennoch können die Kontaktstücke Unebenheiten und sonstigen Widerständen leicht nachgeben.

[No. 33006. Ausschalter für Glühlampen. Leipziger Maschinen- und Dampfkesselarmaturen-Fabrik Schumann & Köppe in Leipzig.] Die Stromschliefsung in der Lampe vermittelt ein Kontaktbolzen, welcher in der einen Lage mit zwei Kontaktringen Kontakt macht. Wird der Bolzen dagegen in seiner Längsrichtung um ein Stück verschoben, so gelangt eine entsprechend dünnere Stelle desselben in den einen Kontaktring, so dafs jetzt in diesem Ringe die Leitung unterbrochen ist. Ein Riegel, welcher durch eine Feder in die eine oder die andere von zwei Auskehlungen des Bolzens eingedrückt wird, sichert den Bolzen in beiden Lagen und ein Stift verhütet eine Drehung des Bolzens.

[1]) No. 31761 vgl. S. 493; No. 32992 vgl. S. 484.

BESPRECHUNG VON BÜCHERN.

Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Von E. Mascart und J. Joubert. Uebersetzt von Dr. L. Levy. I. Band, 529 Seiten. Mit 127 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin, J. Springer. 1886. Preis 14 Mark.

Durch die Herausgabe einer deutschen Uebersetzung dieses bekannten, in fachmännischen Kreisen allgemein hochgeschätzten Werkes hat sich die Springer'sche Verlagsbuchhandlung ein neues, sehr anerkennenswerthes Verdienst erworben. Es reiht sich diese Publikation würdig an die treffliche Weinstein'sche Uebersetzung des Lehrbuchs der Elektrizität und des Magnetismus von Clerk Maxwell an und bildet zu diesem grundlegenden Werke eine werthvolle Ergänzung. Während die Maxwell'sche Arbeit vorzugsweise der Ausbildung der reinen Theorie gewidmet ist, haben die Verfasser dieses neu erschienenen Werkes sich sichtlich die Aufgabe gestellt, die Ergebnisse rein theoretischer Spekulation in einer Form darzustellen, welche dem wissenschaftlich gebildeten Elektriker gestattet, die gewonnenen Formeln unmittelbar zur Erledigung praktischer Aufgaben zu verwenden, wie solche bei den Arbeiten im Laboratorium und bei dem Studium der in der Elektrotechnik verwendeten Apparate täglich vorkommen.

Auch dieses Buch steht ganz und gar auf der von dem genialen Faraday begründeten und von Clerk Maxwell mit so grofsem Erfolge durchgeführten, eigenthümlichen Anschauungsweise, deren charakteristischsten Bestandtheile die Lehre von den Kraftlinien und der Mitwirkung des Zwischenmittels bei elektrischen und magnetischen Erscheinungen bildet. Auch in Deutschland hat die neue Auffassungsweise durch die Anregung, welche grofse

Digitized by Google

einheimische Meister gegeben, rasch Boden gefafst, und der praktische Elektrotechniker bedient sich derselben bereits vielfach mit bestem Erfolge, um seine erfinderische Phantasie in geordneter Weise für die Lösung technischer Aufgaben zu bethätigen.

Das Werk von Mascart und Joubert setzt allerdings die elementaren physikalischen Kenntnisse und einige Uebung in dem Gebrauche der Differential- und Integralrechnung und der Elemente der analytischen Mechanik bei seinen Lesern voraus; die Darstellung trägt aber die Vorzüge der französischen mathematischen Schule zur Schau, die Ableitungen sind leicht verständlich, einfach und elegant, ohne dabei Strenge vermissen zu lassen.

Der 1. Theil (176 Seiten) ist der statischen Elektrizität und den Elektrizitätsquellen gewidmet; besonders das 6. Kapitel, welches die Dielektrika behandelt, giebt das Wesentliche der Maxwell'schen Auffassung in äufserst lichtvoller Darstellung. Der 2. Theil (42 Seiten) behandelt die elektrischen Ströme und enthält die bekannten Gesetze von Ohm, Kirchhoff und Joule und erörtert die Vorgänge in den Elementen und die Thermoelektrizität. Besonders gelungen erschien uns hier die Behandlung veränderlicher Zustände (Kapitel 2) unter Anwendung der bekannten Fourier'schen Formeln. Der 3. Theil (123 Seiten) ist dem Magnetismus gewidmet. Der 4. Theil (201 Seiten) beschäftigt sich mit den elektrodynamischen und elektromagnetischen Vorgängen und erörtert mit einer gewissen Ausführlichkeit besonders diejenigen Fälle der Elektromagnete und der Induktionserscheinungen, welche für die Elektrotechnik von Bedeutung sind. Die Schlufskapitel sind den Induktionserscheinungen in nichtlinearen Leitern und den elektrischen Einheiten gewidmet. Die kurze Darstellung der optischen Erscheinungen und der allgemeinen Theorien, sowie die Ergänzungen am Schlusse des Buches dürften für die Leser dieser Zeitschrift von geringerem Interesse sein.

Als einen Mangel haben wir es empfunden, dafs die neueren deutschen Arbeiten nur ungenügend berücksichtigt sind. So fehlt z. B. ganz und gar die eigenthümliche Behandlung der elektrodynamischen Vorgänge, wie dieselbe einerseits von C. Neumann und andererseits neuerdings von R. Clausius gegeben worden ist; der praktisch so wichtigen Unterscheidung zwischen elektromotorischen und ponderomotorischen elektrischen Wirkungen sind wir nirgend begegnet.

Die Uebersetzung ist trefflich gelungen, die Ausstattung des Buches eine vorzügliche. Allen Elektrotechnikern (dieses Wort im weitesten Sinne genommen), welche das Bedürfnifs fühlen, der Behandlung der ihnen in der Praxis entgegentretenden Aufgaben wissenschaftlich auf dem Wege der Rechnung näher zu treten, können wir das Werk von Mascart und Joubert als ein treffliches Hülfsmittel auf das Angelegentlichste empfehlen.

Richard Rühlmann.

Militärische Verwendung der Elektrizität als Licht und Kraft. Elektrischer Betrieb neuer Festungs- und Belagerungs-Maschinen. Mit 3 Figuren-Tafeln. Vom Oberst a. D. Otto von Giese, Karlsruhe 1885. Verlag von Braun. Preis 3 M.

Der Verfasser dieses Buches, welcher lange dem preufsischen Ingenieurkorps angehört und schon verschiedene Schriften, die Kriegs-Ingenieurtechnik betreffend, veröffentlicht hat, folgt dem allgemeinen Triebe und möchte der Elektrotechnik auch auf dem Gebiete der Kriegsführung weitere Wege eröffnen.

Wenn der Herr Verfasser in diesem Streben oft vielleicht auch zu weit geht und sowohl die technischen Schwierigkeiten in der Ausführung, als auch in der Inbetrieberhaltung zu gering anschlägt, dürfte ihm doch für seine geniale und mühevolle Arbeit die Anerkennung der Elektrotechniker und Berufsoffiziere im vollsten Mafse gebühren.

Mögen auch die Elektrotechniker nicht gewillt sein, sich mancher der von ihm gestellten Aufgabe zu unterziehen, und seine früheren Fachgenossen vielen der von ihm gemachten Vorschläge nicht zustimmen, das kleine Buch enthält dennoch so viel Anregendes für beide Theile, dafs keiner die Schrift unbefriedigt aus der Hand legen wird.

Zur Orientirung über den Inhalt beginnen wir mit dem vom Verfasser selbst gegebenen »Résumé« zum Schlufs seiner Arbeit; er sagt:

»Alle Armeen sind schon jetzt moralisch gezwungen, aufser den Feldtelegraphen und Fernsprechern die elektrische Beleuchtung und elektrisch getriebene Ballons im Feld- und Festungskrieg zu verwerthen; sie würden sich eines sehr wirksamen Kriegsmittels freiwillig entäufsern, wenn sie sich nicht auch die elektrische Kraftübertragung und demnächst die Akkumulatoren dienstbar machen wollten u. s. w.«

Wir gehen nun näher auf die einzelnen Abschnitte ein.

In dem I. Abschnitt des Buches giebt der Verfasser eine Uebersicht über den gegenwärtigen Standpunkt der elektrischen Beleuchtung, Arbeit und Kraftübertragung, in welchem die Motoren, dynamoelektrischen Maschinen, Leitungen und Lampen, sowie die elektrische Arbeit und Kraftübertragung besprochen werden, und welcher für den Elektrotechniker nichts Neues bietet.

Der II. Abschnitt beschäftigt sich mit der provisorischen Einrichtung elektrischer Zentralstationen und enthält Vorschläge, die doch hier und da Bedenken hervorrufen dürften. So erfordert die auf S. 68 vorgeschlagene Verwendung von Lokomotiven zum Betriebe von Lichtmaschinen immerhin Anlagen, die im Kriege, ohne sorgfältige Vorbereitung, nicht ganz leicht auszuführen sind, wenn auch die vom Verfasser angeführten Beispiele die Möglichkeit selbst beweisen. Noch gröfsere Bedenken möchten der Verwendbarkeit von Gaskraftmaschinen für Kriegszwecke entgegen stehen, da das Mitführen von komprimirtem Gas bei dem grofsen Gewicht der Rezipienten nicht rathsam erscheint, andererseits aber die Möglichkeit, Wasserstoffgas ohne Feuer auf transportablen Wagen zu bereiten, noch nicht vorliegt und die Verwendung von Wasserstoffgas zum Betriebe von Motoren — der grofsen Hitzeentwickelung wegen — neue Bedenken erregt.

Auch die Verwendbarkeit der sonst gewifs manche Vortheile bietenden Honigmann'schen feuerlosen Lokomotiven dürfte sich für den Feldgebrauch kaum empfehlen lassen, da sie die Mitnahme eines anderen heizbaren Dampfkessels benöthigen, welchen man dann besser direkt würde verwenden können. Gegen die Möglichkeit, vorhandene Wasserkräfte, sowie den herrschenden Wind zum Betrieb elektrischer Maschinen zu benutzen, möchten wir uns in dem augenblicklichen noch bestehenden Versuchsstadium eines Urtheils enthalten, wenn auch die Abhängigkeit vom Vorhandensein derartiger Naturkräfte deren zuverlässige Inaussichtnahme für Kriegszwecke sehr wenig empfehlenswerth erscheinen läfst.

Im III. Abschnitt macht der Verfasser einen Vorschlag zur Einführung neuer Festungs- und Belagerungsmaschinen, auf welchen wir näher eingehen müssen. Oberst von Giese schliefst seine Begründung der Nothwendigkeit solcher Maschinen S. 75 wie folgt:

»In der italienischen Armee sind schon seit langer Zeit Strafsenlokomotiven und Velozipeden, in dem französischen Heere Beleuchtungswagen und Luftballons eingeführt. Die deutsche Armee hat sich

Digitized by Google

schon ähnliche Hülfsmittel dienstbar gemacht und wird voraussichtlich die anderen Heere durch Einführung neuer Erfindungen zu übertreffen suchen. Für den Feldkrieg genügen vorläufig die schon versuchten Feldtelegraphen und Fernsprecher, Strafsenlokomotiven, Beleuchtungswagen und deren elektrisches Licht, Velozipeden, Luftballons, provisorische Eisenbahnen und kreisförmige Hülfsbahnhöfe (Glorinen). Für den stabileren, mehrere Tage oder Wochen, sogar Monate lang an ein und dasselbe Gefechtsfeld gebundenen Festungskrieg sind weitere technische Hülfsmittel erforderlich, d. h. die Einführung der nachstehend angedeuteten Festungs- und Belagerungsmaschinen.« —

Hiermit sind die allgemeinen Gesichtspunkte gegeben; wir kämen nun zu dem vom Verfasser in Aussicht genommenen Maschinentrain, der aus 7 verschiedenartigen Fahrzeugen bestehen soll, nämlich:

a) dem Universalwagen. An diesen stellt von Giese sehr hohe Anforderungen; er soll sowohl als Lokomotive auf Bahngeleisen, wie auch auf Strafsen gleich gut laufen können, aufserdem aber sich zur elektrischen Beleuchtung, als fahrbarer Krahn und als Dampfspritze verwenden lassen. Selbst bei dem hohen Standpunkt unserer Maschinentechnik dürfte es nicht möglich sein, eine derartige Maschine herzustellen, die allen diesen Anforderungen bei kriegsmäfsig rauher Behandlung mit einiger Zuverlässigkeit nachzukommen vermag;

b) der Baumsäge- und Holzzubereitungsmaschine,

c) der Faschinenpresse,

d) der Erd-Komprimirmaschine,

e) dem Sappeurpflug,

f) der Erd- und Felsbohrer, und endlich

g) die Erd-, Stein- bezw. Dynamit-Wurfmaschine.

Es würde zu weit führen, auf die Konstruktion dieser einzelnen Maschinen hier näher einzugehen, und mag nur erwähnt werden, dafs bei einzelnen derselben eine elektrische Kraftübertragung vorgesehen ist, während sie im Allgemeinen alle von dem Universalwagen ihre Betriebskraft erhalten.

Der IV. Abschnitt beschäftigt sich mit der militärischen Verwendung der elektrischen Beleuchtung, Arbeit und Kraftübertragung.

Wenn Verfasser Eingangs dieses Abschnittes sagt, die Vorzüge der elektrischen Beleuchtung vor jedem anderen Licht sind zu grofs, als dafs sie sich nicht auch innerhalb der militärischen Verhältnisse Anerkennung erringen sollten, so wird man ihm bedingungsweise zustimmen müssen; wir sagen bedingungsweise, da andererseits auch wiederum die empfindlichen Verbindungen, welche von jeder elektrischen Beleuchtung unzertrennlich sind, im Kriege weit mehr gefährdet sind, als in ruhigen Friedensverhältnissen. Im Kriege sind die einfachsten Mittel und Einrichtungen in den meisten Fällen die besten, da sie sich am schnellsten und leichesten beschaffen bezw. repariren oder ersetzen lassen. Unter diesen Voraussetzungen wird man bei gröfster Vorliebe für den Fortschritt in der Verwendung von Kriegsmitteln, doch in dieser Hinsicht mit grofser Vorsicht zu Werke gehen müssen. Während nun die beiden nächsten Abschnitte ein rein militärisches Interesse haben, bietet der VII., »Entwurf zur elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung in einem detachirten Fort«, dem Elektrotechniker ein sehr ergiebiges Feld der Thätigkeit. In der beigefügten Skizze ist ein detachirtes Fort im Sinne des Herrn Verfassers mit allen denkbaren Einrichtungen ausgerüstet und ist damit jedem Nichtmilitär ein ungefähres Bild der Situation gegeben, das ihm gestattet die Details einer solchen Anlage in Erwägung zu ziehen; aus diesem Grunde möchten wir das Buch den Herren Telegraphen-Technikern auf das wärmste empfehlen.

B—tz.

BÜCHERSCHAU.

Dr. **Alfr.** Ritter **v. Urbanitzky**, Blitz und Blitz-Schutzvorrichtungen. 80 Abb. 17 Bogen 8⁰. Wien. Hartlebens Verlag. 4 M.

William Lynd, The practical telegraphist. London. Wyman and Sons.

W. Williams, Manual of telegraphy. 93 wood engravings. 1885. Longmans, Green and Co.

Das elektrische Brush-Bogen- und Glühlicht, seine Bedeutung und prakt. Brauchbarkeit. Berlin 1885.

Gebr. **Gläsener**, Die elektrische Beleuchtung und die sphärischen Akkumulatoren. Worms, A. K. Böninger 1885.

Dr. **O. Lehmann**, Physikalische Technik, speziell Anleitung zur Selbstanfertigung physikalischer Apparate. Mit 882 Holzschnitten und 17 Tafeln. Leipzig 1885. W. Engelmann. gr. 8⁰.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Die mit einem * versehenen Zeitschriften befinden sich in der Bibliothek des Elektrotechnischen Vereins.)

Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 26. Bd.

Heft 1. J. Elster und H. Geitel, Ueber die unipolare Leitung erhitzter Gase. — H. Kayser, Ueber neuere Thermosäulen. — E. Pfeiffer, Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit des absoluten Alkohols. — R. W. Willson, Ein empfindliches Galvanometer mit mefsbarem Reduktionsfaktor. — Th. Homén, Ueber den elektrischen Leitungswiderstand der verdünnten Luft. — V. v. Lang, Messung der elektromotorischen Kraft des elektrischen Lichtbogens. — W. Hankel, Berichtigung einer Angabe des Herrn v. Kolenko in Betreff der thermoelektr. Vertheilung an Bergkrystallen.

Heft 2. F. Kohlrausch, Ueber das Leitungsvermögen einiger Elektrolyte in äufserst verdünnter wässriger Lösung. — G. C. Foster, Ueber eine veränderte Form der Wheatstone'schen Brücke und Methoden zur Messung kleiner Widerstände. — A. Overbeck, Ueber eine der Resonanz ähnliche Erscheinung bei elektrischen Schwingungen. — E. Dorn, Experimentelle Bestätigung des Satzes, dafs beide Elektrizitäten in gleicher Menge entwickelt werden, für Pyroelektrizität. — P. Brühl, Ueber verzweigte Blitze. — E. Wiechert, Ueber die Leitungsfähigkeit des Serpentins.

Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Leipzig 1885. 9. Bd.

9. Stück. L. Sohncke, Ueber den Ursprung der Gewitterelektrizität. — A. v. Waltenhofen, Die internationalen absoluten Mafse; insbesondere die elektrischen Mafse. — A. Serpieri, Die elektrostatischen, mechanischen und elektromagnetischen absoluten Mafse, mit Anwendung auf mehrfache Aufgaben elementar abgehandelt.

***Centralblatt für Elektrotechnik.** München 1885. 7. Bd.

No. 29. Die unterirdischen Leitungen auf der elektrischen Ausstellung in Philadelphia.

No. 30. Betriebsergebnisse der Versuchsanlage für elektrische Beleuchtung auf der 1. Städtischen Gasanstalt zu Berlin. — Elektr. Beleuchtungsapparate von G. Trouvé. — Ein neuer Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes. — Elektrischer Verein in New-York.

No. 31. Skizzen von der internat. Inventions Exhibition. — Dr. Krieg, In welchem Abhängigkeitsverhältnisse steht die zeitliche Abnahme der galvanischen Polarisation zur Natur der Elektrolyten

Digitized by Google

und Elektroden. — Schiedsgerichtliche Entscheidung bezüglich der Einführung der elektrischen Beleuchtung in München.

Exners Repertorium der Physik. München 1885. 21. Bd.
9. Heft. J. Klemencic, Experimentaluntersuchung über die Dielektrizitätskonstante einiger Gase.
10. Heft. H. Götz und A. Kurz, Galvanischer Widerstand von Drähten bei verschiedener Anspannung.

***Dinglers polytechn. Journal.** Stuttgart 1885. 258. Bd.
Heft 3. Clamond und Carpentiers neue Anordnung der thermo-elektrischen Säule. — Elektrische Beleuchtung von Spinnereien und Webereien.
Heft 4. M. Lindners elektrischer Kontrolapparat für Heizanlagen. — Elektrische Beleuchtung des Innern von Dampfkesseln. — Elektrisch leuchtendes Korn für Schufswaffen.
Heft 5. C. Herz, elektro-magnetische Klingel. — Dafts Versuche mit elektrischem Betriebe auf der Hochbahn in New-York. — Maisonneuve und Bonfantes Akkumulator mit Elektroden aus Blei und Kohle.
Heft 6. W. Hochhausens Wickelung und Schaltung des Ankers von Dynamomaschinen.

Heusingers Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden 1885. 22. Band:
6. Heft. Kecker, Ueber die Aufstellung von Bahnhof-Abschlufstelegraphen.
Ergänzungsheft. R. Ulbricht, Das Block-Vorsignal.

***Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.** München 1885. 28. Jahrg.
No. 24 bis 26. Die elektrische Beleuchtung in London. — Dr. H. N. Schilling, Bemerkungen über den gegenwärtigen Stand der elektr. Beleuchtung.
No. 27. A. Fischer, Zweck und Art der Einrichtung von Versuchsanstalten für elektr. Beleuchtung.

Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. München 1885. 17. Jahrg.
No. 38. Schnellgehende Dampfmaschinen für elektrische Beleuchtung (Schlufs).
No. 39. Jablochkoffs Autoakkumulator. — Schutzmittel gegen Gefährdung durch Elektrizität.
No. 44. L. Zechmeister, Ueber die Einwirkung des elektrischen Lichtes auf gefärbte Baumwolle bei den gedruckten Farben.

***Journal für Uhrmacherkunst.** 1885. 10. Jahrg.
No. 42 und 43. Ueber die Erdströme oder das Erscheinungsgebiet der tellurischen Elektrizität.

***Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften.** Wien 1885. 92. Bd.
1. Heft. Tumlirz, Ueber das Verhalten des Bergkrystalls im magnetischen Felde. — v. Wroblewski, Ueber den elektrischen Widerstand des Kupfers bei den niedrigsten Kältegraden.

***Zeitschrift für Elektrotechnik.** 3. Jahrg. Wien 1885.
No. 19. L. Kohlfürst, Die elektr. Eisenbahneinrichtungen u. s. w. — Dr. A. v. Waltenhofen, Ueber die Charakteristik von Deprez und über den Einflufs der Ankerströme auf die Intensität des magnetischen Feldes. — Der telegraphische Typendruckapparat von Fr. Ostrogowich in Florenz.
No. 20. A. Wacker, Parallelschaltung von Bogen- und Glühlichtlampen in einem Stromkreis. — W. Peukert, Ueber die Umwandlung elektrischer Energie in Licht und Wärme durch Bogen- und Glühlampen. — Dr. H. Krüss, Ueber die Anwendung farbiger Mittel in der elektrotechnischen Photometrie.
No. 21. Dr. A. Handl, Bemerkungen zu Herrn C. A. Nyströms Vorschlag einer neuen Einheit des spezifischen Widerstandes. — Dr. J. Moser, Elektrische und thermische Eigenschaften von Salzlösungen. — Zur Geschichte des Elektromagnetismus. — W. Mixa, Ueber die Konstanten und die Dauer der Kupfer-Zink-Elemente des Telegraphenbetriebes.

***Elektrotechnische Rundschau.** 1885. 2. Bd.
No. 11. Th. Stein, Die Einführung der Akkumulatoren in die Praxis. — Elektrizitätsvertheilung aus Zentralstationen. — Praktische Verwendung statischer Elektrizität.

***Der Elektrotechniker.** Wien 1885. 4. Bd.
No. 9. Ueber Akkumulatoren. — H. Discher, Ueber eine eigenartige Depeschenverstümmelung. — Die elektrische Eisenbahn von Frankfurt a. M. nach Offenbach. — H. W. Kasten, Elektr. Entladungen.
No. 11. Die Frage des Nutzeffektes bei den Kraftübertragungen. — Die elektrische Beleuchtung in den Vereinigten Staaten. — Die elektrischen Einrichtungen auf der Budapester Ausstellung.
No. 12. Dr. Fr. Kohlrausch, Die absolute Messung starker elektrischer Ströme mit dem Wasser-Voltameter. — Die elektrische Beleuchtung in den Vereinigten Staaten. — Dr. E. Klein, Ueber das elektr. Leitungsvermögen von Doppelsalzen.

Wochenschrift des Niederösterreichischen Gewerbe-Vereins. Wien 1885. 46. Jahrgang.
No. 43 und 44. Die elektrische Beleuchtung des Stadttheaters in Fiume.

***Schweizerische Bauzeitung.** Zürich 1885. 4. Bd.
No. 18. Dr. V. Wietlisbach, Die unterirdischen Telephonleitungen.

***The Telegraphic Journal and Electrical Review.** London 1885 17. Bd.
No. 413. The relation of temporary and permanent magnetism. — Dynamo armatures. — The telpher line at Glynde. — Fl. Jenkin, The electrical transport of goods on aerial tramways. — The British Association: Prof. W. F. Barrett, On a system of periodic clock control on telephone or telegraph wires. — Prof. Thorpe and Rücker, Magnetic survey of Scotland.
No. 414. Ch. Lever, Electric lighting in the United States. — E. Thomson's system of electric distribution. — E. Reynier, Accumulator electrodes. — Engineering schools and practice. — Th. Paul, Combined resistances. — Long distance telephony. — An electrical furnace for reducing refractory ores. — Underground wires. — The hydro-electric meter of Marchand and Gerboz. — F. de Lalande, On a new current measurer.
No. 415. A. Reckenzaun, Electric locomotion. — Ch. R. Cross, Experiments with the thermal telephone. — F. V. Andersen, On some practical electrical formulae. — Proc. Diwisch. — C. E. Rimington, Copper resistance by false zero method.
No. 416. Dynamo armatures. — An electric governor for steam engines. — Ch. R. Cross and J. Page, Measurement of the strength of telephone currents. — Gas detector for mines. — The Cornell tangent galvanometer.

***The Electrician.** London 1885. 15. Bd.
No. 25. The determination of currents and resistances in a network of conductors. — Electric lighting in the Highlands. — Electrical engineering. — United Telephone Co. v. Bassano.
No. 26. Prof. G. Forbes, The distribution of electricity.
16. Bd. No. 1. Ol. Heaviside, Electro-magnetic induction and its propagation. — G. Kapp, On the design and construction of dynamos. — The Thompson microphone. — Amice, The steam engine indicator. — F. C. Webb, On the insulation resistance of an early cable. — Underground and overhead wires. — An electric governor for steam and fluid engines. — Reis' acoustical telephone. — The new submarine cable for the persian gulf.
No. 2. The first transmission of power by electricity. — A portable electric lamp. — Wheatley v. Consalidated Electric Light Co. — Telegraphy

Digitized by Google

and the Soudan campain. — Correspondence: The law of the dynamo machine.

***Engineering.** London 1885. 40. Bd.

No. 1029. The Bessbrook electrical tramway.

No. 1030. Electro-metallurgy of copper.

No. 1031. Lloyds telegraph indicator. — The telephone at the Antwerp exhibition.

No. 1032. The life of shallow water cable.

No. 1033. An electrical furnace. — The Creil experiments. —. New submarine cables. — The overland telegraph to India.

No. 1034. The life of incandescence lamps. — The electric light in theaters.

No. 1035. Copper telegraph wires. — The Cowles electric smelting process.

No. 1036. The electric light in theatres.

No. 1037. Electric accumulators.

Comptes rendus. Paris 1885. 101. Bd.

No. 12. J. MARTIN, Note relative à une disposition nouvelle du condensateur électrique. — MORIN, Un perfectionnement apporté aux machines magnéto-électriques de la compagnie l'»Alliance«.

No. 15. DELAURIER, Note relative à la cause de la production de l'électricité dans les piles.

No. 16. G. DARY, Des causes électriques des tremblements de terre. — F. DE LALANDE, Sur un nouvel appareil de mesure des courants électriques. — A. RENARD, Sur l'électrolyse des sels.

No. 17. MARCEL DEPREZ, Transmission de la force par l'électricité entre Paris et Creil.

No. 19. E. MERCADIER, Sur deux espèces nouvelles de radiophones. — CH. CLAVERCE, Sur l'aimantation produite par les décharges des condensateurs.

***La lumière électrique.** Paris 1885. 7. Jahrg. 18. Bd.

No. 44. M. DEPREZ, Transmission électrique de force entre Paris et Creil. — G. RICHARD, Chemins de fer et tramways électriques. — M. DEPREZ, Transmission électrique de la force. — C. DECHARME, Nouvelles analogies entre les phénomènes électriques et les effets hydrodynamiques. — A. MINET, Etude sur les galvanomètres. — Sur la théorie du téléphone électro-magnetic transmetteur, par E. Mercadier. Sur l'électrolyse des sels, par Ad. Renard. La lampe Bernstein. — Correspondances: L'électricité appliquée à la recherche des affections de la poitrine et de l'abdomen. Dispositif électrique pour l'arrêt des machines à vapeur. Les accumulateurs Epstein. La telpherage. — Chronique: L'électrometallurgie.

No. 45. B. MARINOWITCH, Transmission électrique de la force entre Paris et Creil. — ABDANK-ABAKANOWICZ, Les intégraphes: la curbe intégrale et ses applications. — P. MARCILLAC, Udomètre et Anemométrographe de L. Palmieri. — Perfectionnement d'un appareil pour la contrôle des rondes de nuit, par Radkievitch. Sur la résistance électrique de l'alcool, par G. Foussereau. Sur les décharges disruptives à travers les corps solides et liquides, par Terquem et Damien. — Commutateur automatique pour lampes à incandescence. — Correspondances: L'électricité par contact dans les gaz et dans les vides. — Chronique: Sur les applications médicales de l'électricité, par Boudet.

No. 46. G. MARESCHAL, Poste téléphonique à embrochement. — Sur un microphone à plaque de verre, par Marcillac. — Chronique: Un souvenir du siège de Paris. — Essais sur la durée des lampes à incandescence effectués par le Franklin Institute.

No. 47. G. RICHARD, Les régulateurs électriques. — Sur deux espèces nouvelles de radiophone, par E. Mercadier. Sur l'aimantation produit par les décharges des condensateurs, par Ch. Claverie. — Recherches expérimentales sur la force electromotrice des piles à un seul liquide formé par des dissolutions salines, par B. C. Damien. — Correspondances: Un controleur électrique de la marche des horloges. Une lampe pour les pompiers. La télégraphie sous-marine. — Chronique: De la traction électrique par les accumulateurs.

***L'Electricien.** Paris 1885. 9. Bd.

No. 133. Quel est l'inventeur du téléphone? — L'éclairage électrique de Greenock. — L'électrité à l'exposition du travail.

No. 134. E. HOSPITALIER, Les expériences de Creil. — L'électricité à l'exposition nationale de Buda-Pest. — Application de l'électricité à la fabrication du sucre.

No. 135. P. JUPPONT, La lampe Cance. — L'épilage électrique. — E. BOISTEL, Nouveaux progrès dans la théorie des machines dynamo-électriques.

***Bulletin International des Télephones.** Paris 1885. 1. Jahrg.

No. 43. La lumière électrique à Paris. — Un nouvel appareil de réseau téléphonique.

No. 44. Relais Ebel pour câbles sous-marins.

No. 45. L'éclairage électrique des arènes nautiques à Paris. — Le transport de l'énergie par les accumulateurs au Sodium.

No. 46. Station centrale de Saint-Etienne. — Les concurrents de M. Deprez. — De l'établissement des conducteurs électriques.

Journal de physique. Paris 1885. 4. Bd.

Sept. BOUTY et FOUSSEREAU, Sur l'emploi des courrants alternatifs pour la mesure des résistances liquides.

Annales de chimie et de physique. Paris 1885. 6. Série. 5. Bd.

Oktoberheft. H. BECQUEREL, Mesure du pouvoir rotatoire magnétique des corps en unités absolues.

Novemberheft. DAMIEN, Recherches expérimentales sur la force électromotrice des piles à un seul liquide formé par des dissolutions salines.

***Bulletin de la Société Belge d'Electriciens.** 1885. 12. Bd.

No. 8. CH. ALKER, L'électro-métallurgie.

***L'Ingénieur Conseil.** Bruxelles et Paris 1885. 8. Jahrg.

No. 5. Un répondeur téléphonique automatique.

No. 6. Avertisseur électrique de M. Enright.

Bulletino Telegrafico. 1885. 21. Jahrg.

No. 10. Passagio della concessione telefonica per la città di Ferrara del sig. G. Nigra alla Società di Zurigo.

***Il Telegrafista.** 1885. 5. Jahrg.

No. 8. F. CARDARELLI, Misura della resistenza di un sistema contenente forze elettromotrici. — Inclusione di apparati Hughes ad arco doppio. — Nuovo galvanometro. — L'apparato telegrafico stampante di D. E. Hughes, descrizione e note di Z. Ferranti.

***The Journal of the Franklin Institute.** 1885. 120 Bd.

No. 719. Influence of electric storms on subterranean telegraph wires. — Supplement: International Electrical Exhibition 1884: Report of committee on competitive tests of dynamo electric machines. — Mechanical and electrical tests of conductors.

***The Electrician and Electrical Engineer.** New-York 1885. 4. Band.

No. 47. The government and the telephone patents. — A. RECKENZAUN, Electric tram cars. — C. F. WHITE, Dynamometers. — E. E. RIES, Carrying and distributing electrical conductors through cities. — TH. D. LOCKWOOD, The construction of lines for electric circuits. — CH. R. CROSS, Experiments with the thermal telephone. — J. S. ADAMS, The actual candle power of arc lamps. — C. HERING, Cylinder armatures. — Liabilities of telegraph companies as affected by printed conditions.

***The Electrical World.** New-York 1885. 6. Bd.

No. 16. An unnoticed danger in certain apparatus for the distribution of electricity. — Domestic

Digitized by Google

electric lighting. — Electric light switch. — New insurance regulations for incandescent lighting. — The electric light and atmospheric absorption. — J. F. Bottomley, On contact electricity in common air, vacuum and different gases. — The arc system of the American Electric Manufacturing Company. — Underground systems for New-York. — The United States suit against the Bell patent abandoned. — Double burglar alarm window spring. — Suggested international cable system.

No. 17. M. P. Bayol, The electrical protection of defective cables. — T. S. Hunt, An electrical furnace. — Dynamo in the New-York aqueduct work. — A practical underground system.

No. 18. Electro-metallurgy of copper. — Ph. Atkinson, Static electricity. — A general law. — A dynamo without poles. — L. J. Phelps, The Phelps induction telegraph system.

No. 19. The employment of condensers in telephony. — Fire alarm and police telegraph wires underground. — W. Thomson's electrostatic voltmeter. — Improved Zamboni dry battery. — Prof. A. E. Dolbaer, To find a galvanometer constant. — Natural gas and electric light. — An electrical indicator for steam vessels. — Economy of fuel in electric lighting. — A new and single burglar alarm. — Electro medical apparatus.

PATENTSCHAU.

1. Deutsche Reichs-Patente der Klasse 21.

(Elektrische Apparate und Telegraphie.)

a. Ertheilte Patente.

33832. H. v. Rautenfeld in Lindenruh bei Riga. Elektrodynamische Maschine mit Hintereinander- und Parallelschaltung. — 25. Oktober 1884.

33833. P. Nipkow in Schöneberg bei Berlin. Induktionsrelais. — 3. Dezember 1884.

33948. M. Deprez und Dr. C. Herz in Paris. Regulirungsvorrichtungen für Apparate zur Unterdrückung von Induktionswirkungen benachbarter Drähte. — 4. Dezember 1884.

33949. O. F. Jönsson in Stockholm. Stromunterbrecher für Glühlampen. — 11. Februar 1885.

33950. J. S. Raworth in Manchester, England. Elektrischer Mefsapparat. — 15. Februar 1885.

33951. M. Deri in Wien. Neuerung in der Vertheilung von Elektrizität. — 18. Februar 1885.

33978. Ch. de Nottbeck in Tammerfors, Finnland. Neuerung an Kommutatoren von elektrischen Maschinen. — 20. Januar 1885.

33984. Th. Wechsler & Co. in Neumarkt i. O. in Bayern. Neuerung an elektrischen Bogenlampen — 25. April 1885.

34091. Th. Tiedemann in Stuttgart. Aufhängung der Bremsvorrichtung bei elektrischen Bogenlampen. — 20. Januar 1885.

34092. Primary Battery Company Limited in London. Neuerung an galvanischen Elementen. — 1. Februar 1885.

34095. J. S. Sellon in London. Anordnung der Elektroden bei Sekundärbatterien. — 12. März 1885.

34096. Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Elektrizität in Berlin. Erdschlufs-Anzeiger. — 25. März 1885.

34097. A. Bernstein in Frankfurt a. M. Neuerungen an galvan. Gaselementen. — 8. April 1885.

34100. J. Cauderay in Lausanne, Schweiz. Neuerung an Galvanometern zum Messen von Ampère und Volt. — 23. April 1885.

34103. F. Schönemann in München. Akkumulator. — 6. Mai 1885.

34104. K. Raab in Kaiserslautern, Pfalz. Instrument zum Messen elektrischer Kräfte mit schwimmendem Anker. — 14. Mai 1885.

34107. O. Seldis in Berlin. Umschalter für elektrischen Strom. — 2. Juni 1885.

34109. P. E. Bardonnaut in Toulouse, Frankreich. Schalldämpfer, um die Uebertragung des Klingens der Telegraphendrähte nach den Wohnungen zu vermeiden. — 5. Juni 1885.

34113. O. Drews und M. Lohse in Dresden. Kombinirte elektrische Rassel- und Schlagglocke. — 18. Juni 1885.

b. Patent-Anmeldungen.

N 1256. Gebrüder Naglo in Berlin. Schreibfeder bei Morse- und anderen Schreibapparaten.

P. 2508. F. C. Philippson in Berlin. Neuerung an Empfänger-Telephonen.

P. 2584. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki für Karl Pollack in Sanock in Galizien und G. W. v. Nawrocki in Berlin. Herstellung sehr dünner poröser Zellen für die Elektrodenplatten galvanischer Elemente.

R. 3224. Lenz & Schmidt in Berlin für E. Recordon & Co. in Genf. Elektromotor zum Gebrauch für Näh-, Strick- und andere kleine Maschinen.

R. 3289. F. C. Glaser in Berlin für John Smith Raworth in Manchester, England. Vorrichtung zur automatischen Herstellung und Unterbrechung der Verbindung zwischen einer Elektrizitätsquelle und der Nutzstromleitung.

R. 3161. M. M. Rotten in Berlin. Neuerung in der Anordnung der Elektromagnete an dynamoelektrischen Maschinen.

J. 1139. Carl Pieper in Berlin für Ch. Almon Jackson in Lawrence, Massach., V. St. A. Antriebsmechanismus für elektromagnetische Kraftmaschinen.

M. 3820. Th. Marcher in Magdeburg. Aufbau der Armatur für Dynamomaschinen.

S. 2763. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki für die Société Générale des Téléphones in Paris. Verfahren zur Herstellung der vibrirenden Platten für Mikrophontransmitter.

2. Deutsche Reichs-Patente aus anderen Klassen.

a. Ertheilte Patente.

Klasse 14. **Dampfmaschinen.**

33974. Dr. R. Proell in Dresden. Elektrische Abstellvorrichtung. (IV. Zusatz zum Patent No. 1919.) — 10. Juli 1885.

Klasse 20. **Eisenbahnbetrieb.**

33795. W. Th. Waters in Atalanta, County of Foulton, V. St. A. Neuerung an elektrischen Eisenbahnsignalen. — 31. März 1885.

Klasse 47. **Maschinenelemente.**

33896. E. Kuhlo in Stettin. Elektrisch gesteuertes Wendelgetriebe. — 8. April 1885.

Klasse 83. **Uhren.**

34064. Van de Plancke frères in Courtrai. Elektrische Aufziehvorrichtung für Uhren mit Federgang. — 14. April 1885.

b. Patent-Anmeldungen.

Klasse 12. **Chemische Apparate und Processe.**

T. 1506. C. Pieper in Berlin für René Tamine in Mons und Edm. de Cuyper in Charleroi.

Digitized by Google

Verfahren zur Darstellung von Zinnoxyden und Zinnsalzen auf elektrolytischem Wege.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

C. 1734. Specht, Ziese & Co. in Hamburg für E. H. Cowles & A. H. Cowles in Cleveland, Ohio, V. St. A. Neuerung beim Verfahren zum Schmelzen von Erzen und zur Herstellung von Legirungen mittels Elektrizität. (Zusatz zum Patent No. 33672.)

Klasse 42. **Instrumente.**

D. 2156. Doehring, Regierungs-Baumeister in Leipzig. Elektrischer Registrir- und Alarmapparat für Kontrol- und Feuermeldezwecke.

Klasse 60. **Regulatoren für Kraftmaschinen.**

D. 2299. J. Brandt & G. W. v. Nawrocki in Berlin für M. Deprez & B. Abdank-Abakanowicz in Paris. Neuerung an Glocken für Läutewerke.

Klasse 72. **Schufswaffen.**

Z. 658. C. Kesseler in Berlin für Edm. L. Zalinski in Washington. Elektr. Geschofszünder.

Klasse 74. **Signalwesen.**

K. 4262. E. Kaselowsky in Berlin. Apparat zur Registrirung von Signalen, welche mit verschieden gefärbten oder verschieden gruppirten elektrischen Glüh- oder Bogenlampen gegeben werden.

Klasse 83. **Uhren.**

A. 1324. Dr. H. Aron in Berlin. Neuerungen an der durch No. 32026 geschützten elektr. Uhr.
A. 1296. Derselbe. Elektrische Regulirungsvorrichtung für Uhren.
R. 3186. Gebr. Rabe in Hanau a. M. Torsions- bezw. Rotationspendel mit elektrischem Antrieb. (Zusatz zum Patent No. 31362.)
R. 3344. Dieselben. Elektrischer Antrieb bei Torsions- und Rotationspendeln.

3. Veränderungen.

a. Erloschene Patente.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

15126. Neuerungen an Telephonen.
18885. Neuerung an Schallübertragern für Telephone und Sprechtelegraphen.
21454. Neuerung an Polarisationsbatterien.
26572. Bleisicherungs-Glasstöpsel für elektr. Anlagen.
26444. Neuerungen an dynamoelektr. Maschinen.
27077. Isolirmittel für elektrische Leiter.
27524. Elektrische Bogenlampe.
18476. Elektrophon mit mehrfachen vibrirenden Platten.
20833. Elektrizitäts-Akkumulator.
20834. Neuerungen im Messen von Elektrizitätsmengen.
25125. Neuerungen an elektrischen Lampen.
25312. Neuerungen an Mechanismen zur Regulirung der Stromstärken bei dynamoelektrischen Maschinen.
25639. Relais für Telegraphen.
26834. Einrichtung zur Aenderung der Lichtstärke elektrischer Glühlampen während des Stromdurchganges.
18439. Modulationslampe für elektrisches Licht.
22198. Neuerungen an sekundären Batterien.
27170. Mikrophon.
27188. Neuerung in der Herstellung luftdichter elektrischer Bogenlampen.
27721. Neuerung an telephonischen Empfängern.
28070. Neuerungen an elektr. Beleuchtungsapparaten.
30045. Universal-Stromkollektor für elektrische Trommelmaschinen.
30103. Schaltvorrichtung für Fernsprecher.
30701. Anwendung von Kurvenscheiben mit stetig sich ändernden Momentenarmen durch Erzielung eines konstanten Drehungsmomentes bei veränderlicher elektromotorischer Kraft.
31062. Elektromotor.
33058. Automatischer Kontaktunterbrecher für verankerte Seeminen.

Klasse 30. **Gesundheitspflege.**

29544. Halter für Glühlichtlampen zu ärztlichen Untersuchungen.

Klasse 37. **Hochbau.**

21653. Neuerung in der Verbindung der Leitungsdrähte mit Blitzableiterstangen.

Klasse 46. **Luft- und Gaskraftmaschinen.**

31278. Elektrische Zündvorrichtung für Gasmotoren.

b. Uebertragung von Patenten.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

31598. W. Dana Ewart in Chicago, V. St. A. Methode der Uebertragung der menschlichen Stimme auf Fernsprechapparate. Vom 18. November 1884 ab.

Klasse 83. **Uhren.**

14067. Carl Diener in Wien III. System von Apparaten zum isochronen und automatischen Betriebe von Uhren auf elektro-hydro-pneumatischem Wege. Vom 27. Juli 1880 ab.
18553. Derselbe. Elektropneumatisches Uhrensystem. Vom 25. Oktober 1881 ab.

c. Versagung von Patenten.

R. 2724. Galvan. Element. Vom 12. Februar 1885.
W. 3140. Anordnung des Eisenkernes bei den in der Telegraphie benutzten Induktionsspulen. Vom 11. Dezember 1884.

Klasse 40. **Hüttenwesen.**

M. 3385. Elektrolytische Kupfergewinnung mit Kupfersteinanoden. 20. November 1884.

d. Zurückziehung von Anmeldungen.

Klasse 21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**

B. 5709. Ständer für Elektrodynamomaschinen. Vom 25. Juni 1885.
J. 1116. Neuerungen an elektrischen Bogenlampen. Vom 22. Juni 1885.
L. 3232. Apparat zum Ueberziehen von elektr. Leitungen mit nichtleitender Masse. 7. Sept. 1885.

Berichtigungen.

Seite 456, Anmerkung 1 ist zu lesen: »S. 352« statt S. 252.

Seite 462, linke Spalte, Zeile 18 von oben müfste stehen: »Vorlesungsgalvanometer«.

Seite 489, Zeile 3 bis 6 der rechten Spalte gehört an den Schlufs des Aufsatzes.

Seite 497, rechte Spalte, Zeile 13 von oben und Seite 432, rechte Spalte, Zeile 36 von oben sollte es heifsen: »J. Dixon Gibbs«.

Seite 502, rechte Spalte, Zeile 31 von oben wäre zu setzen: »Juppont« und Seite 445, linke Spalte, Zeile 10 von unten: »Hammerl«.

Schlufs der Redaktion am 10. Dezember 1885.

Nachdruck verboten.

Verlag von JULIUS SPRINGER in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

Sachverzeichnifs.

Seite

I. Elektrizitätslehre. Mefsinstrumente und Messungen.

Untersuchungen über den Siemens'schen Doppel-T-Induktor. Von O. Feuerlein . . . 4
Entgegnung auf eine Bemerkung über Polarisationsphotometer. Von L. Weber 24
Eisen-Induktionsvariometer nach Lamont. . 49
Lloyd'sche Waage 49
Dämpfungseinrichtung bei Galvanometern von E. Boussu 83
Elektromagnet von E. Recordon 83
Neuerungen an elektrischen Registrirvorrichtungen von Siemens & Halske. 84
Ueber den Einflufs der Menge des Eisens im Gramme'schen Ring auf die Wirkungsweise des Ringes als Induktor. Von A. Gravier 89
Abgekürzte Mafs- und Gewichtsbezeichnungen 114
Ueber Fortschritte in der Theorie der Dynamomaschinen. Von O. Frölich 128, 139, 227, 417, 473
G. Kapps Strommesser und Spannungsmesser. Von A. Beringer. 145
Mascarts Quadrantelektrometer. Messungen der Potentialdifferenzen mit demselben . . 149
Maiches elektrisches Mikrometer. 170
Neuerung an Selbstunterbrechern von J. K. Pürthner. 179
Gemischte Schaltung zur Erzielung einer möglichst konstanten Stromstärke von Menges 180
Die absolute Messung starker elektrischer Ströme mit dem Wasser-Voltameter von Fr. Kohlrausch 190
Günstige Ergebnisse mit dem Knallgas-Voltameter bei Messung nicht zu schwacher Ströme 191
Voltameter von de la Rive 191
Reduktion der gemessenen Gasvolumina auf Stromstärke 192
Vergleich des Knallgas-Voltameters mit dem Kupfer-Voltameter bezw. der Tangentenbussole 193
Unzuverlässigkeit der auf konstantem Magnetismus beruhenden Strommesser (Deprez) 194
Dynamometer und Torsionsgalvanometer von Siemens & Halske. 194
Spiegelgalvanometer nach Dorn & Kittler 194
Ueber Galvanometer-Aichungen von M. Th. Edelmann 194
Medizinische Taschenbussole 194
Einheitsgalvanometer 195
Rotationsapparate, elektrodynamische und magnetelektrische, von Jamin, Barlow . . . 196
Strom- und Spannungsmesser S. Schuckert 219
Der remanente Magnetismus und das Angehen der Dynamomaschinen 233
Elektrotechnische Apparate von M. Edelmann 260
Vorlesungsgalvanometer von Beetz 260
Ueber Erdströme von B. Weinstein 273, 335, 366
Strommesser von Ebel 283
Lemströms Untersuchungen über terrestrische Elektrizität. 306
Registrirvorrichtung für Akkumulatoren von A. Crova & P. Garbe 307
Apparat zur Verstärkung elektrischer Undulationen. Ch. E. Allen 311
Absolutes Quecksilbergalvanometer von Lippmann. 351
Ueber die in einer Plücker'schen Wasserstoffröhre freiwerdende Energie und deren Einflufs auf die Intensität des Lichtes. Von B. Nebel 394
Benutzung der Resultate, gefunden von Warren de la Rue und Hugo Müller, um die Spannungsdifferenz an den Polen der Wasserstoffröhre und an den Elektroden des Alkoholthermometers zu erhalten . . . 395
Benutzung des mit dem Doppelspalte versehenen Spektralapparates von K. Vierordt zur Messung der Lichtintensität. 395
Solide Armaturen oder Lamellen-Armaturen . 396
Widerstandsmessungen bei weichem Eisen und bei Gufseisen von Hopkinson 401
Modell der Volta'schen Säule von 1799 . . . 411
Siemens'sche Magneto-Induktoren von 1856 . 411
Quadrifilarmagnetometer 413
Ueber die von Herrn Frölich aufgestellte Theorie der dynamoelektrischen Maschine. Von R. Clausius 414, 515
Neue Bestimmung des Ohm von Rowland . 441
Elektrische Entladungserscheinungen in Geifsler'schen Röhren von Goldstein 453
Proportionalgalvanometer von O. Brunn . . 457
Mefsbrücke zur Untersuchung von Blitzableitern von O. Brunn 457
Ausschalter und Sicherheitsschalter von der Deutschen Edison-Gesellschaft 457
Flüssigkeitswiderstand von der Deutschen Edison-Gesellschaft. 458
Edison'scher Indikator für konstante Spannung 458
Apparat zur Messung kleiner Widerstände . . 459
Differentialgalvanometer, aperiodisches Spiegelgalvanometer, Vorlesungsgalvanometer, Federgalvanometer, kleine Galvanometer in Uhrform von Hartmann & Braun . 461, 462
Elektrodynamometer nach Kohlrausch. . . 462
Webersher Erdinduktor 462
Skalenfernrohr, Skalen-Planparallelspiegel und Magnetspiegel von Hartmann & Braun . 462
Wheatstone-Kirchhoff'sche Brücke und Universalmefsbrücke nach Kohlrausch . . . 462
Widerstandsmefsapparat für Monteure, Blitzableiterprüfungsapparat, Wärmemesser von Hartmann & Braun. 464
Registrator von Huber. 464
Gaugain'sche Tangentenbussole und Taschengalvanometer in Uhrform von Keiser & Schmidt 466
Metallthermometer, Thermo-Indikator von Gebr. Naglo 467
Ausstellung von Siemens & Halske:
Galvanometer, Elektrodynamometer . . . 469
Telephonbrücke mit Selbstunterbrechung, Mefsbrücke für kleine Widerstände . . 470
Apparat zur Bestimmung der Leitungsfähigkeit des Kupferdrahtes 470
Instrument zur Prüfung von Blitzableitern 471
Widerstandskasten, Elektromagnetometer, Thermosäule, Selenphotometer 471
Voltmesser von Kapp-Crompton 473
Epstein'scher Akkumulator 473
Untersuchung des Spektrums des elektrischen Büschellichtes von Hoppe; mitgetheilt von Foerster 508
Transportables Spiegelgalvanometer mit Okularskala. Von A. Weinhold 513
Die Gleichung der Dynamomaschine mit direkter und mit Nebenschlufsschaltung. Von A. Weinhold. 516
Ueber die Empfindlichkeit des Selens gegen Licht und die Entwickelung einer ähnlichen Eigenschaft beim Schwefel 524

Digitized by Google

Seite

II. Erzeugung des elektrischen Stromes.

Erregungsflüssigkeit für Elemente von Holmes, Emmens und Burke 34
Ueber die elektromotorische Kraft galvanischer Elemente. Von A. Bernstein 52
Chromsäure-Element 54
Chlorsilber-Element 55
Ersatz des doppelchromsauren Kalis durch Natron in der Chromsäurebatterie . . . 80, 171
Maschine von Damoiseau und Petitpont 90
Umsetzung von Licht in Elektrizität von G. Steine in Wiesbaden 117
Herstellung von Bleischwammplatten für elektrische Akkumulatoren von E. Pfeifer . . 117
Verfahren zur Erzeugung von Elektrizität von J. L. Huber. 118
Schwefelsaures Eisen- und Kalisalz- oder Eisenalaun-Element von E. E. Senet . . . 118
Ueber Fortschritte in der Theorie der Dynamomaschinen. Von O. Frölich 128, 139, 227, 417, 473
Ueber die Entladung eines sekundären Elementes. Von C. Michalke 149
Westons Dynamomaschine 162, 179
Kleiner Akkumulator für Telegraphie und Telephonie. 171
Verbindung der Elektroden von galvanischen Batterien mit Kommutatoren oder Unterbrechern von E. P. Chaimsonovitz. . . 178
Gemischte Schaltung zur Erzielung einer möglichst konstanten Stromstärke von Menges 180
Ueber unipolare Maschinen von Hummel. . 196
Thermoelektrische Säulen von Chaudron . 215
Regulirung von Elektromotoren, welche durch Akkumulatoren betrieben werden. G. Philippart 220
Herstellungsart von Bürsten für die Stromabgeber an elektrischen Maschinen. O. Schulze 220
Der remanente Magnetismus und das Angehen der Dynamomaschinen 233
Batterien, Werkzeuge u. s. w. auf der elektrischen Ausstellung zu Philadelphia von Frank L. Pope. 242
Ueber sekundäre Generatoren, ein neues Vertheilungssystem der Elektrizität, von R. Rühlmann. 249, 290, 386
Durch Induktion erzeugte Sekundärströme für Beleuchtungszwecke von Harrison. . . . 249
Sekundäre Generatoren von Gaulard & Gibbs 250, 496
Versuche mit sekundären Generatoren unter Einschaltung von Mefsapparaten, angestellt von Hopkinson 250
Nutzeffekt der sekundären Generatoren bei den Versuchen von Hopkinson 250
Versuche mit sekundären Generatoren, bei welchen die Energiemengen kalorimetrisch bestimmt wurden, von G. Ferraris 251
Transformatoren von Deri & Zipernowski 251
Neuerung in der Regulirung des elektrischen Stromes von C. L. R. E. Menges 264
Flachringmaschinen von Schuckert, Gülcher, Brush, Joel auf der Inventions-Exhibition in London. 304
Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen von Pfeiffer & Gerhardt in Leipzig . . 311
Neuerungen an Elektromotoren. O. March und F. Cheeswrigt in London . . . 311, 439
Die elektromagnetische Maschine (Mouse Mill) in Thomsons Heberschreibapparat. . . 337, 338
Duprés Element mit Salpetersäure und Bichromat 351
Versuche mit Akkumulatoren 352
Briefwechsel über unipolare dynamoelektrische Maschinen von F. Kratz 356
Ueber die beste Bewickelung der Dynamomaschine von O. Frölich 370, 427, 473
Nutzeffekt und Arbeitsverlust in der Dynamomaschine 377
Studie über das Verhalten verschieden gewickelter ringförmiger Elektromagnete. Von H. Hammerl 378, 474
Neuere Verbesserungen an dynamoelektrischen Maschinen. Von Dr. E. Gerland . . 438, 511
Sicherer Kontakt bei senkrechter Stellung der Bürsten zum Kommutator von March und Cheeswright bezw. Gramme. . . . 439, 440
Ueber die relativen Werthe der magnetischen Momente verschieden gewickelter Elektromagnete 381
Stromvertheilungssystem von Gaulard & Gibbs. 387, 429, 505
Stromvertheilungssystem von Zipernowsky-Déri, Bláthy 390
Galvanisches Element von E. Vohwinkel 396, 498
Elektrischer Generator. E. Jones 401
Erste Elektrisirmaschine von Guericke . . . 411
Resultate einiger Experimente mit den Transformatoren Zipernowsky, Deri und Bláthy. Von G. Ferraris 427
Zur Beurtheilung der Sekundärgeneratoren und Transformatoren. Von L. Gaulard, J. Dixon Gibbs 429
Einschaltung der Spulen nicht auf einmal, sondern nach und nach, um Funken zu vermeiden, von Menges angewandt 440
Regulirungsvorrichtung an Dynamomaschinen von M. Deprez 440
Regulirung durch Ausschaltung von Abtheilungen der Ankerspirale von Shechy. . . 441
Kegelform des Induktors, um eine Regulirung zu bewirken, von Pfeiffer & Gerhardt . 441
Neuerung in der Herstellung von Akkumulatoren. Von L. Kalischer 444
Leclanché-Elemente, Trocken-Element, Kohlenplatten von Keiser & Schmidt. . . . 465
Dynamomaschine von Keiser & Schmidt . 465
Dynamomaschine, Elektromotoren, ausgestellt von A. Friedländer. 468
Ausstellung von Siemens & Halske. . . . 469
Entgegnung auf den Artikel der Herren Gaulard & Gibbs. Von Zipernowski, Déri & Bláthy 495
Automatischer Stromregulator von Gaulard & Gibbs. 505
Kettenriemproben von Oldfield & Walton 505
Gleichung der Dynamomaschine. Von A. Weinhold 516
Galvanische Batterie. Brevoort &. Roberts 530
Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie. A. Bernstein. 530
Zentrifugale Kontaktstücke für Apparate zur Erzeugung statischer Elektrizität. C. L. Clarke und H. J. Coates. 530

III. Die Leiter und Nichtleiter des elektrischen Stromes.

Isolatoren von Ch. Chancy Hinsdale . . . 35
Kabel für Fernsprechzwecke von Siemens & Halske und von Felten & Guilleaume 62
Telegraphische Verbindung eines Leuchtschiffes mit der Küste 81
Temperaturerhöhung eines Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes. Von E. Oelschläger. 93
Kears Muffe zur Verbindung elektrischer Leiter 114
Kabel mit 60 Drähten 114
Stadtleitungen in Chicago 114

Digitized by Google

Seite
Weillers Siliciumbronzedraht 114, 352, 456
Drahtzäune als Telephonleiter 115
Gutta-Percha-Gewinnung 115
Mackay-Bennett-Kabel 172
Flufsüberschreitung mit einer Telegraphen-Luftleitung in Cochinchina 172
Telegraphisches Luftkabel über den Nilfall . . 215
Kabelproben aus dem Kabelwerk New Charlton von Siemens Brothers 225
Unterseekabel mit Siliciumbronzeseele 260
Telephon-Luftkabel 307
Die Telephon- und Telegraphen-Luftleitungen in London 307
Stadtleitungen in Philadelphia 307
Neue Isolirsubstanz 307
Unschmelzbare Masse zu Blitzableitern von Bein in Görz 40, 343
Berthoud-Borels Bleikabel 352
Oberirdische Drähte in Amerika 353
Einflufs der Gewitter auf unterirdische Telegraphenleitungen 397
Modell der in Brex bei Höhr befindlichen Stangen-Zubereitungs-Anstalt 411
Kabel-Sammlung des Reichs-Postmuseums . . 411
Beschädigungen von Telegraphenstangen durch den Specht 412
Die Frage der ober- oder unterirdischen Drähte in den Vereinigten Staaten. Von Borns . 442
Platinoid, ein neues Metall für Widerstände . 442
Drahtsorten, ausgestellt von Basse & Selve 456
Edisonkabel, Abschnitte und Verbindungsstücke von der Deutschen Edison-Gesellschaft 457, 458
Kabel-Muster von Felten & Guilleaume 459, 460
Ausstellung von Siemens & Halske . . . 469
Telegraphendraht-Proben, Zusammenstellung von Verlöthungen vom Westphälischen Drahtindustrie-Verein 472
Vulkanfiber, Asbestprodukte, Gummibastfilz von Wilfert 472, 773
Ueber die wechselseitigen Vorzüge des Eisen- und Kupferdrahtes zu Telegraphenleitungen. Von W. H. Preece 480
Die unterirdische Kabelanlage des Telephonnetzes Nürnberg—Fürth. Von R. Bieringer 487
Die Festigkeit der Telegraphenstangen aus Rundhölzern. Von H. W. Preece 517
Ueber die Empfindlichkeit des Selens gegen Licht und die Entwickelung einer ähnlichen Eigenschaft beim Schwefel 524
Kabel-Tragband von Carhart 526
Anker zum Wiederaufnehmen von Unterseekabeln. Von Anderson & Kennelly . . 526
Legirungen für Sicherheitsdrähte 529
Neuerung in der Konstruktion isolirter Elektrizitätsleiter. Siemens & Halske. 530

IV. Telegraphie.

Bemerkungen über Anlage und Betrieb von Stadt-Fernsprechanlagen mit grofser Theilnehmerzahl. Von C. Elsasser 14, 60
Uebertragung der Signale im Stadt-Fernsprechbetriebe. Von W. Oesterreich 21
Die Telegraphie auf der elektr. Ausstellung zu Philadelphia. Von F. L. Pope. 29, 98, 204, 242
Delanys synchrone Vielfachtelegraphie 30
Multiplextelegraph von F. C. Farmer 30
Haydens Telegraph 33
Telephon von George, Pocock, Muir . . 35
Careys Telephone Signal 64
Die Vielfachtelegraphie von La Cour und Delany unter Benutzung des phonischen Rades. Von E. Zetzsche 66
Napolis Nachtwächter-Kontrolapparat. Von L. Kohlfürst 72
Telegraphische Verbindung eines Leuchtschiffes mit der Küste 81, 527
Zulässigkeit rasch auf einander folgender Unterbrechungen der Leitung beim Telephoniren 81, 173
Telephonsystem von Gebrüder Naglo . . . 95
Edisons synchroner Vielfachtelegraph 98
Edisons Doppelgegensprecher 98
Grays harmonische Doppeltelegraphie 98
Edisons automatische chemische Telegraphen 99
Edisons Kopirtelegraph 100
Morse-Schreibapparat der Western Electric Company 101
Morse-Schreibapparat von A. Vail 101
Taschen Telegraphenapparat 101
Normal-Morse-Klopfer 102
Verfahren und Apparate zum Telegraphiren von C. G. Burke 118
Die kaiserlich brasilianischen Staatstelegraphen 151
Klappenschränke mit Vielfachumschalter für Fernsprech-Vermittelungsämter. Von G. Wabner 157
Kleiner Akkumulator für Telegraphie und Telephonie 171
Telegraphiren mit Dynamomaschinen-Strömen 172
Ravaglias selbstthätiger Feuermelder 173
Ausbreitung des Telephons in Europa und im besonderen in Deutschland 174
Ueber das van Rysselberghe'sche Verfahren zum gleichzeitigen Telegraphiren und Fernsprechen auf einer und derselben Leitung von C. Elsasser 186
Van Hoevenberghs Typendrucktelegraphen. Von E. Zetzsche 199
Zeigertelegraph von W. Sykes Ward . . . 199
Lewis Stahlhebeltaster 204
Normal-Morse-Relais 204
Kastenrelais 205
Verbindung von Ausschalter, Blitzableiter und Erdschiene von Gray 205
Telegraphenapparat für kurze Linien 206
Der Bell-Drawbaugh-Telephon-Prozefs . . . 216
Neue Telegraphirweise von und nach einem fahrenden Eisenbahnzuge 217, 528
Schaltung für Mikrophone, um die Stärke des Linienstromes zu reguliren. W. Gillett . 220
Ueber eine engere Schreibweise der Morsezeichen von F. von Hefner-Alteneck . 237
Einrichtungen zum beliebigen Anrufen der Fernsprech-Zentralstelle bezw. einer anderen Fernsprechstelle, welche in der Regel mit der anrufenden Fernsprechstelle verbunden ist, von C. Elsasser 239
Die Militärtelegraphen in Aegypten 261
Papierrollen für Telegraphen 261
Telephon von Eaton & Graham 261
Oeffentliche Fernsprechstellen in Paris und Lancashire 261
Die Zustände im Pariser Fernsprechwesen . . 261
Telephon-Ausbreitung und Telephon-Industrie in Amerika 262
Neuerungen an Anruf- (Signal-) Vorrichtungen in Telephonen von Siemens & Halske . 264
Neuerungen an dem Mikrophon von H. Clay 265
Vorschlag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Verbindungsleitungen zwischen zwei Fernsprechnetzen durch Benutzung einer und derselben Verbindungsleitung zur gleichzeitigen Herstellung zweier Fernsprechverbindungen. Von C. Elsasser 283
Thomsons Heberschreibapparat (Siphon Recorder). Von Dr. A. Tobler . . 285, 337, 383
Kohns Mikrophonsender und Kuppelungsschaltung für elektrische Distanzsignale in Arbeitsstrombetrieb. Von L. Kohlfürst 289, 345

Digitized by Google

Seite
Das Telephon im Hausgebrauch 307
Die Telephonanlage in Sheffield 308
Verfahren, um die Verwendung der elektrischen Ströme für telegraphische Zwecke zu erleichtern. R. Kirk Boyle 311
Morse-Apparat mit lateral gestellten Schriftzeichen. W. Eser 312
Einschaltung von Fernsprechstellen in eine und dieselbe Leitung. Von E. Zetzsche 339
Ein Wett-Telegraphiren 353
Neuerung an elektrischen Zeichengebern. J. Ch. Cummings 355
Neuerung an Rasselwerken mit Differentialwickelung. W. Averdieck 355
Neuerungen an Mikrophonen. D. Drawbaugh 355
Methode der Uebertragung der Stimme auf Fernsprechapparate. J. Nollner Mc Intire 355
Kopirtelegraph, Delanys 397
Telephon-Umschalter von Williams 397
Telephon in Frankreich 399
Die United Telephone Company 399
Mikrophon mit durch Hebelübersetzung beeinflufster Kontaktwirkung. The Fuller Universal Telephone Company 402
Elektrochemischer Telegraph von Sömmering 410
Magnetelektr. Telegraph von Gaufs & Weber 410
Doppelschreiber von August Steinheil . . . 410
Fünfnadeltelegraph von Cooke und Wheatstone 410
Magnet-Induktions-Zeigertelegraph von Siemens 410
Breguets elektromagnetischer Zeigertelegraph 410
Erster (1837) und zweiter (1846) Morseschreiber 410
Farbschreiber von John 411
Reis'sches Telephon 411
Optischer Telegraph von Chappe 411
Der Telephotograph und das elektrische Teleskop. Von P. Nipkow 419
Telektroskop von Senlecq d'Ardres . . . 420
Telephotograph von Shelford Bidwell . . . 420
Fernsprech-Rufeinrichtungen der Société générale des téléphones. Von C. Elsasser . . 425
In sich selbst federartig schwingender Telephonmagnet. Ch. Spohr in Frankfurt a. M. 444
Aufhängung der Kontakte bei Mikrophonen. A. R. Shaw 444
Mikrophone von J. Berliner 456
Telephon mit Glasumhüllung, Mikrophon mit Glimmermembran, Induktor mit polarisirtem Wecker, Wecker mit oszillirendem Magnete von Keiser & Schmidt 465, 466
Estienne-Schreiber, Morse-Schreiber für Querschrift hergestellt von Gebr. Naglo . . . 467
v. Taund-Szylls Selen-Differential-Schreibtelegraph und Relais. Von E. Zetzsche . . . 484
Das Telephon im Eisenbahndienste . 499, 505, 508
Telephon mit abschraubbarem Mundstücke zum besseren und leichteren Einstellen der Membran. Von Simens & Halske 510
Telephonsystem mit dreikontaktigem Mikrophon von Berliner 520
Bassano-Slater Telephon 527
Lloyds Zeigertelegraph 527

V. Eisenbahnsignalwesen.

Die elektrische Zugbremsen-Auslösung auf den Lokomotiven der französischen Nordbahn. Von L. Kohlfürst 22
Elektrischer Apparat zur automatischen Auslösung der Bremse. Von Delebecque & Banderali 23
Die Stationsdeckungs-Signale der französischen Nordbahn. Von L. Kohlfürst 102
Seite
Verwendung von Knallkapseln bei Eisenbahnsignalen 217, 528
Neue Telegraphirweise von und nach einem fahrenden Eisenbahnzuge 217
Elektrische Eisenbahn-Signale in Verbindung mit Knallpatronen von L. Kohlfürst . . . 245
Elektrischer Apparat zum Entzünden von Knallpatronen in Verbindung mit Eisenbahn-Signalen von Dreyse & Collenbusch . . 245
Kohns Mikrophonsender und Kuppelungsschaltung für elektrische Distanzsignale in Arbeitsstrombetrieb von L. Kohlfürst 289, 345
Kosten der Eisenbahnunfälle im Vergleiche zu den Kosten von Blocksignalen 308
Das Telephon im Eisenbahndienste 499

VI. Elektrische Uhren.

Taschenuhren für Elektrotechniker 311
Elektromagnetische Uhr von Aron 455
Ausstellung von Siemens & Halske 469
Nicht magnetisirbare Taschenuhr 473

VII. Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Eisenbahn Mödling-Hinterbrühl 117, 499
Elektrischer Krahn 117
Abhängigkeit zwischen Zugkraft und Geschwindigkeit. Von Ayrton & Perry . . 227
Elektrische Kraftübertragung in Konstanz . . 309
Ausstellung von Siemens & Halske 469
Kraftübertragung zwischen Creil und Paris 499, 528

VIII. Elektrische Beleuchtung.

The United States Electric Lighting Company (System Weston) Newark. Von L. Deinhard 12, 74, 104, 162
Westons Glühlichtkohle (Tamidin) 13
Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen 33, 82
Kosten der elektrischen Beleuchtung des Zentralbahnhofes in Strafsburg 33
Elektrische Theaterbeleuchtung in Münschen . 34
Verfahren zur Darstellung dichter Kohle für elektrische und andere Zwecke von S. J. Coxeter und H. Nehmer 34
Der Beleuchtungswerth der Lampenglocken. Von H. Cohn 56
Westons Glühlampen 74
Sicherheits-Schaltungen Westons bei Glühlampen 80
Zentralstationen, Einrichtung derselben mit Westons Glühlampen 80
Die elektrische Beleuchtung der Königl. Theater in München 81
Elektrische Theaterbeleuchtung in Wien . . . 82
Herstellung der Kohlenfäden für Glühlichtlampen von der Elektrotechnischen Fabrik »Cannstatt« in Cannstatt (Württemberg) . . 83
Westons Bogenlampen 104
Elektr. Beleuchtung des St. Gotthard-Tunnels 115
Elektrische Beleuchtung in New-York 115
Die elektr. Beleuchtung in der englischen Marine 115
Elektr. Laterne von 15 Millionen Normalkerzen 116
Glühlampen Edison-Swan 116
Elektrische Fadenkreuzbeleuchtung an Distanzmessern 117
Ueber elektrische Lampen. Von F. v. Hefner-Alteneck 143
Kontaktlampen von Siemens & Halske . . 144
Westons Zentralstationen 163
Das elektrische Licht zu Hell-Gate, New-York 176
Elektrische Beleuchtung des National-Theaters in Budapest 177
Zahl der Edison Lampen in Amerika 177
Ein Sieg der Oellampen über das elektr. Licht 177

Digitized by Google

Seite

Glühlichtlampen von Greiner u. Friedrichs 179
Glühlichtlampen von C. H. F. Müller 179
Ueber elektrische Bogenlampen für schwache Ströme von R. Rühlmann 207, 263
Differentiallampe von v. Hefner-Alteneck . 207
Kleine Bogenlampen für geringe Stromstärken von Siemens & Halske und Deutsche Edison-Gesellschaft 208
Wirthschaftlich vortheilhafteste Spannung für Glühlampen von W. E. Ayrton und Perry 209
Tabelle der Lichtstärke einer Edison-A.-Lampe als Funktion der Spannung 210
Tabelle der für 1 Normalkerze verbrauchten Voltampère der Edison-A.-Lampe 210
Tabelle der Lebensdauer der Edison-A.-Lampe als Funktion der Spannung 211
Patentprozefs Edison contra Swan 217
Die elektrische Beleuchtung des Washington-Denkmals 219
Elektrische Beleuchtung des Museums Grevin 219
Erdschlufsprüfer für Glühlichtanlagen von A. Weinhold 226, 263
Bourdais Sonnen-Leuchtthurm zur elektrischen Beleuchtung von Paris 252
Die elektr. Beleuchtung des Theaters in Karlsbad 263
Einfache Bogenlampe für Projektionszwecke von R. Rühlmann 300
Beleuchtung durch Glühlicht auf der Inventions Exhibition in London von Siemens Brothers 304
Beleuchtung des Thalia-Theaters in Chemnitz durch Bogenlicht 309
Elektr. Beleuchtung der grofsen Oper in Paris 310
Elektrisches Licht bei dem Bau der Suakim-Berber-Eisenbahn 310
Elektrisches Licht in den Dardanellen 310
Elektrische Beleuchtung in Metz 310
Ueber die von der Deutschen Edison-Gesellschaft ausgeführten Zentralanlagen. Von Direktor O. v. Miller 325, 510
Beleuchtungsthurm für Paris 353
Neuerungen an elektrischen Lampen. Chemnitzer Telegraphen-Bauanstalt, H. Pöge & E. Fischinger in Chemnitz 402
Ueber Verbesserungen in dem Nutzeffekte der Glühlampen. Von Wilhelm Siemens . 432, 489
Sicherheitsschaltung für nach einander angeordnete Gruppen von Glühlampen. Von R. Rühlmann 442
Dauerversuche mit amerikanischen Glühlampen. Von R. Rühlmann 443
Elektrische Schiffsbeleuchtung 443
Apparat zum automatischen Sortiren von Kohlenfäden von der D. Edison-Gesellschaft . . 457
Edison-Glühlampen 457
Regulator für Nebenschlufsbogenlampen von der deutschen Edison-Gesellschaft 458
Scharnweber'sche Bogenlampe 460
Apparat zum Ausleuchten von Geschossen von Gebr. Naglo 467
Bogenlichtlampen, historische Zusammenstellung der bis jetzt konstruirten Glühlampen, von Gebr. Naglo 467
Ausstellung von Siemens & Halske 469
Zerstreuungsglas für Bogenlampen ausgestellt von J. Zacharias 473
Die Bogenlampe der Chemnitzer Telegraphenbauanstalt. Von R. Rühlmann 493
Legirungen für Sicherheitsdrähte 529
Die elektrische Beleuchtung auf der Leipziger Strafse in Berlin 529
Ausschalter für Glühlampen. Leipziger Maschinen- und Dampfkesselarmaturen-Fabrik Schumann & Köppe 530

IX. Technische Verwerthung der Elektrolyse. Galvanoplastik.

Seite

Elektrolyse von silberhaltigem Werkblei . . . 33
Elektrometallurgische Behandlung der Kupfererze und Kupfersteine zur Gewinnung von Kupfer. Von Badia 109, 166
Die Herstellung von Druckplatten auf galvanoplastischem Wege. Von H. R. Sankey 257, 347
Verwendung des elektrischen Stromes zur Verseifung der Fette und zur Ausziehung der Metalle aus Mineralien 354
Ausstellung von Siemens & Halske 469

X. Sonstige technische Anwendungen der Elektrizität.

Elektrischer Apparat zur automatischen Auslösung der Bremse von Delebecque & Banderali 23
Napolis Nachtwächter-Kontrolapparat. Von L. Kohlfürst 72
Regeln für die Anlage und Einrichtung von Blitzableitern 112
Mittheilung über Blitzschäden von Karsten 137
Ravaglias selbstthätiger Feuermelder 173
Zunahme der Blitzgefahr im Königreich Sachsen von J. Freyberg 263, 269
Die Statistik der Blitzschläge in der Provinz Sachsen von L. Weber 278
Anwendung des elektrischen Lichtes bei Porträtaufnahmen. Von C. Scharnweber . . 302
Einflufs der Höhe auf die täglichen Variationen der magnetischen Deklination 307
Gemeinfafsliche Belehrung über die zweckmäfsige Anlegung von Blitzableitern, besprochen von J. Freyberg 313
Verwendung des elektrischen Stromes zur Verseifung der Fette und zur Ausziehung der Metalle aus Mineralien 354
Elektrischer Plombirschlägel für Zahnärzte . . 354
Glasröhren auf elektrischem Wege zu schneiden 354
Elektr. Tourenzahl-Anzeiger. Von Th. Horn 393, 464
Carls elektrische Signalvorrichtung zum Melden des Ausbleibens des Kühlwassers 399
Der Telephotograph und das elektrische Teleskop. Von C. Nipkow 419
Telektroskop von Senlecq d'Ardres . . . 420
Telephotograph von Shelford Bidwell . . 420
Automatischer Abstellapparat für Motoren dynamoelektrischer Maschinen. O. F. Jönsson 444
Apparat zum automatischen Sortiren von Kohlenfäden von der Deutschen Edison-Gesellschaft 457
Elektrischer Thüröffner von J. Einhart . . . 459
Widerstandsmefsapparat für Monteure, Blitzableiterprüfungsapparat, Wärmemesser von Hartmann & Braun 462
Abstellvorrichtung für die Pröll'sche Dampfmaschinensteuerung von Kummer & Co.. 466
Apparat zum Ausleuchten von Geschossen von Gebr. Naglo 467
Photographie bei elektrischem Licht von J. van Ronzelen 467, 468
Instrument zur Prüfung von Blitzableitern von Siemens & Halske 471
Dampfmaschinen-Regulator von Willans . . 473
Elektrische Ein- oder Ausrückvorrichtung für Wellen u. s. w. Von O. L. Kummer & Co. 497
Sprengung mittels Elektrizität 499

Digitized by Google

Seite

XI. Anwendung der Elektrizität für wissenschaftliche Zwecke.

Berichte über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein. Von L. Weber . . . 9
Ueber die in einer geschlossenen Kreisleitung zu Kingawa beobachteten Erdströme und eine sich daran knüpfende Methode zur Bestimmung des Ohm. Von W. Giese . . . 48
Kurven zur Berechnung der von künstlichen Lichtquellen indizirten Helligkeit. Von L. Weber 55
Der Beleuchtungswerth der Lampenglocken. Von H. Cohn 56
Gewitterbeobachtungen im Reichs-Telegraphengebiete 330
Zunahme der Blitzgefahr 354
Theilweise Bestätigung der Professor von Bezold'schen Vermuthung eines Zusammenhanges zwischen der Häufigkeit der Blitzschläge bezw. dem Verlaufe der Blitzgefahr und dem Auftreten der Sonnenflecken . . . 370
Modell des Swinemünder Zeitballs 411
Rufsschreiber-Apparat zur Aufzeichnung des Erdstromes und Darstellung der Kurven des Erdstromes auf verschiedenen Linien . 412, 413
Elektr. Entladungserscheinungen in Geifslerschen Röhren von Goldstein 453
Metallthermometer, Thermoindikator von Gebr. Naglo 467
Nitze-Leiter'sche Instrumente zur elektrischen Endoskopie, ausgestellt von Weise 472

XII. Allgemeines. Bibliographie.

Mittheilungen über die Ergebnisse der Konferenz zu Washington in Betreff der Weltzeit. Von W. Foerster 2
Weston in Philadelphia 12
Die Elektrische Konferenz zu Philadelphia am 8. bis 13. September 1884. Von Borns . . 25
Finanzielles Ergebnifs der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien 1883 32
Weltausstellung in Antwerpen 1885 32
Internationale Ausstellung zu Königsberg i. Pr. 32
Elektrizitäts-Ausstellung in Paris 80, 114
Internationale Feldtelegraphen-Ausstellung in London 80
Deutsche Patente der Klasse 21 80
Temperaturerhöhung eines Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes. Von E. Oelschläger 93
Gutta-Percha-Gewinnung 115
Die Kriegstelegraphie in den neueren Feldzügen Englands (Afghanistan, Zululand, Aegypten). Von R. v. Fischer-Treuenfeld 119
Untersuchung der Luftverhältnisse im Königl. Odeon zu München 165
Verhütung der Gefährdung der Menschen bei dem Betriebe elektrodynamischer Maschinen. 170
Kabelschiff »Electra« 172
Flufsüberschreitung mit einer Telegraphen-Luftleitung in Cochinchina 172
Vorschriften der schwedischen Feuerversicherungsgesellschaften für elektrische Beleuchtungsanlagen 178
Die Verbreitung des elektrischen Lichtes im Königreich Sachsen von R. Rühlmann . . 211
Ausstellung von Kraft- und Arbeitsmaschinen für das Kleingewerbe in Nürnberg 1885 . 214, 306
Der Bell Drawbaugh Telephon-Prozefs 216
Einflufs politischer Ereignisse auf den Telegrammverkehr 217
Patentprozefs Edison contra Swan 217
Städtische Elektrizitätswerke in Berlin . . 219, 309
Franklin-Gesellschaft für elektrische Anlagen in Wien 219
Ueber den Stand einiger Forschungen, betreffend tellurische und kosmische Elektrizität von W. Foerster 225
Die International Inventions Exhibition in London 259
Industrie- und Gewerbe-Ausstellung in Görlitz 260
Anleitung zur Errichtung und Instandhaltung oberirdischer Telegraphen und Telephonlinien aus Lazare Weillers Patent-Silicium-Bronzedraht. Von J. B. Grief. Besprochen von R. Rühlmann 265
The Quadruplex, by Wm. Maver jun. and Minor M. Davis. Besprochen von A. Tobler 266
Die elektrische Beleuchtung von Dr. Ernst Hagen. Besprochen von R. Rühlmann . 267
Die Inventions Exhibition in London von G. Zweifel 303
Telegraphen-Konferenz in Berlin 1885 . . 305, 321
Die Post- und Telegraphenschule in Berlin 305, 441
Deutsche Edison-Gesellschaft 309
Sir W. Siemens als Erfinder und Forscher, von Obach. Besprochen von R. Rühlmann . . 313
Preisausschreibung des Baron L. von Lenval 350
Moureaux, tägliche Aenderung der magnetischen Elemente während der Jahre 1883 und 1884 350
Gebühren für den Anschlufs an städtische Fernsprechnetze 353
Revue internationale de l'Electricité et de ses Applications. Besprochen von E. Zetzsche 355
Bestimmungen bezüglich der Errichtung internationaler Telephonleitungen 396
Die Eröffnung der ersten Zentralstation der städtischen Elektrizitätswerke in Berlin . . . 399
Die Edison-Patente 400
Feuerbälle 401
Ueber Magnetisirung des Eisens 401
Traité pratique d'électricité appliquée à l'exploitation des chemins de fer. G. Dumont. Besprochen von A. Tobler 402
Ausstellung des Elektrotechnischen Vereins zu Ehren der Telegraphen-Konferenz 409
Blitzbeschädigungen an Batteriegläsern, Galvanoskopen, Isolatoren, Kurbelumschaltern von Fernsprechstellen, Spindelblitzableitern, Bleirohrkabeln 412
Rückblick auf die Errungenschaften auf dem Gebiete der Elektrotechnik von Hennicke 449
Die Lehre von der Elektrizität von G. Wiedemann. Bücher-Besprechung 500
Kettenriemproben von Oldfield & Walton 505
Preisausschreibung des Königl. Venetianischen Instituts für Wissenschaften 524
Elektrotechnische Versuchsstation München . 524
Physikalisches Staatslaboratorium in Hamburg 524
Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus von E. Mascart & J. Joubert. Besprochen von R. Rühlmann 530
Militärische Verwendung der Elektrizität als Licht und Kraft. Elektrischer Betrieb neuer Festungs- und Belagerungs-Maschinen, von O. v. Giese. Besprochen von Buchholtz 531

Digitized by Google

Namensverzeichnifs.

Seite

Allen, Ch. E., Apparat zur Verstärkung elektrischer Undulationen 311
Anderson & Kennelly, Anker zum Wiederaufnehmen von Unterseekabeln 526
Aron, Elektromagnetische Uhr 455
d'Arsonval, A., Beseitigung der Gefahr, bei dem Betriebe elektrodynamischer Maschinen durch den Strom getödtet zu werden 170
Averdieck, W., Neuerung an Rasselwerken mit Differentialwickelung 355
Ayrton & Perry, siehe **Beringer,** A. 145
— Ermittelung der wirthschaftlich vortheilhaftesten Spannung für Glühlampen . . 209
— Theoretische Behandluug der Zugkraft und Geschwindigkeit bei Dynamomaschinen . 227
Badia, Elektrometallurgische Behandlung der Kupfererze und Kupfersteine zur Gewinnung von Kupfer 109, 166
Badt, B., Westons Dynamomaschine für Glühlichtbeleuchtung 180
Bain, A., Chemischer Telegraph 99
Banderali, siehe **Delebecque** 23
Barnay, W. C., Versuche über die Zulässigkeit rasch auf einander folgender Unterbrechungen der Leitung beim Telephoniren 81, 173
Bassano, H., Telephon 527
Basse & Selve, Drahtsorten 456
Beetz, von, siehe **Edelmann,** M. 260
Bein, Unschmelzbare Masse zu Blitzableitern . 343
Beringer, A. G. Kapps Strommesser und Spannungsmesser 145
Berliner, J., Mikrophon 456, 520
Bernstein, A., Erzeugung elektrischer Energie 530
Berthoud-Borel, Neue Isolirsubstanz 307
— Bleikabel 352
Bidwell, Sh., Telephotograph 420
Bieringer, E., Die unterirdische Kabelanlage des Telephonnetzes Nürnberg—Fürth 487
Billwiller, R., Anlage von Blitzableitern . . . 112
Blanc & Co., Kleiner Akkumulator für Telegraphie und Telephonie 171
Bonelli, Buchstabenschreibtelegraph 98
Borns, Elektr. Konferenz zu Philadelphia 1884 25
— Elektr. Plombirschlägel für Zahnärzte . . 354
— Die Frage der ober- oder unterirdischen Drähte in den Vereinigten Staaten . . . 442
Boyle, R. Kirk, Verfahren, um die Verwendung der elektrischen Ströme für telegraphische Zwecke zu erleichtern 311
Bourdais, J., Elektrische Laterne von 15 Millionen Normalkerzen 116
— Sonnen-Leuchtthurm zur elektrischen Beleuchtung von Paris 252, 353
Bouchotte, E., Telegraphiren mit Dynamomaschinen-Strömen 172
Boussu, Dämpfung bei Galvanometern 83
Brevoort, H. L., **& Roberts,** Galvan. Batterie . 530
Brunn, O., Proportionalgalvanometer 457
— Mefsbrücke zur Untersuchung von Blitzableitern 457
Burke, F. E., siehe **Holmes** 34
Burke, C. G., Verfahren zum Telegraphiren . 118

Seite

Calahan, E. A., Vielfachtelegraphie 66
Carhart, Kabel-Tragband 526
Carl, Ph., Elektrische Signalvorrichtung zum Melden des Ausbleibens des Kühlwassers . 399
Chaimsonovitz, E. P., Verbindung der Elektroden von galvanischen Batterien mit Kommutatoren oder Unterbrechern 178
Cheeswright, F., und **March,** O., Neuerungen an Elektromotoren 311
Chemnitzer Telegraphen-Bau-Anstalt, H. Pöge & E. Fischinger in Chemnitz. Beleuchtung des Chemnitzer Thaliatheaters durch Bogenlicht 309
— Neuerungen an elektrischen Lampen . . 402
Clarke, H. F., Herstellung von Papierrollen für Telegraphen 261
Clarke, C. L., **& Coates,** H. J., Zentrifugale Kontaktstücke für Apparate zur Erzeugung statischer Elektrizität 530
Clausius, R., Ueber Frölichs Theorie d. dynamoelektrischen Maschine 414, 515
Clay, H., Neuerungen an dem unter No. 26187 patentirten Mikrophon 265
Coates, H. J., siehe **Clarke,** C. L. 530
Cohn, H., Der Beleuchtungswerth der Lampenglocken, siehe **Weber,** L. 56
Connolly, Gebr. & Mac Tighe, siehe **Elsasser,** C. 63
La Cour, Multiplexsystem 66
Coxeter, S. J., u. **Nehmer,** H., Darstellung dichter Kohle für elektrische und andere Zweck. . 34
Crompton, R. E., **& Co.,** Instrumente zum Spannung- und Strommessen, siehe **Beringer,** A. 145
Crova, A., **& Garbe,** P., Anordnungen, welche die Ladung von Akkumulatoren sichtbar machen 307
Cummings, J. Ch., Neuerungen an elektrischen Zeichengebern 354
Damoiseau & Petitpont, Lage der Kraftlinien bei der Maschine derselben 91
Daussin, A., siehe **Arsonval,** Ad.. . . . . 170, 171
Deinhard, L., The U. S. Electric Lighting Company (System Weston) Newark 12, 74, 104, 162
Delany, Synchrone Vielfachtelegraphie . . . 30, 66
— Vielfachtelegraphie mit Typendrucker . . 81
— Kopirtelegraph 397
Delebecque & Banderali, Elektrischer Apparat zur automatischen Auslösung der Bremse . 23
Deprez, M., Instrumente zum Strom- und Spannungmessen 145
— Verbesserung an dynamoelektr. Maschinen 440
— Kraftübertragung zwischen Paris u. Creil 499, 528
Déri & Zipernowski, Transformatoren 251
Desgoffe, Typendrucktelegraph 199
Deutsche Edison-Gesellschaft, Kleine Bogenlampen für geringe Stromstärken 208
— Zentralstationen 325
— Edison-Glühlampen, Apparat zum automatischen Sortiren von Kohlenfäden, Ausschalter, Sicherheitsschalter Abschnitte der Edison-Kabel, Verbindungsstücke für das Zwei- und Dreileitungssystem, Flüssigkeitswiderstand, Edison'scher Indikator für konstante Spannung, Regulator für

Digitized by Google

Seite

Nebenschlufs-Bogenlampen, Apparat zur Messung kleiner Widerstände . 457, 458, 459
Digney, Typendrucktelegraph 199
Dorn, Münchener elektrotechnische Versuche 190
Drawbaugh, D., Neuerungen an Mikrophonen 355
Dreyse & Collenbusch, Erwerbung des D. R. P. No. 27190 für einen elektr. Apparat zum Entzünden von Knallpatronen in Verbindung mit Eisenbahn-Signalen 245
Dufour, H., Anlage von Blitzableitern 112
Dupré, Element mit Salpetersäure und Bichromat 351
Eaton & Graham, Telephon 261
Edelmann, M. T., Ueber Galvanometeraichungen 194
— Elektrotechnische Apparate 260
Edison, siehe **Pope,** F. L., Die Telegraphie auf der Ausstellung zu Philadelphia . . . 98, 99, 100
— Glühlampen Edison-Swan 116
Einhart, J., Elektrischer Thüröffner 459
Elektrotechnische Fabrik „Cannstatt", Herstellung der Kohlenfäden für Glühlichtlampen . 83
Elsasser, C., Bemerkungen über Anlage und Betrieb von Stadt-Fernsprechanlagen mit grofser Theilnehmerzahl 14, 60
— Ueber das van Rysselberghe'sche Verfahren zu gleichzeitigem Telegraphiren und Fernsprechen auf einer und derselben Leitung 186
— Einrichtungen zum beliebigen Anrufen der Fernsprech-Zentralstelle bezw. einer anderen Fernsprechstelle, welche in der Regel mit der anrufenden Fernsprechstelle verbunden ist 239
— Vorschlag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Verbindungsleitungen zwischen zwei Fernsprechnetzen durch Benutzung einer und derselben Verbindungsleitung zur gleichzeitigen Herstellung zweier Fernsprechverbindungen . . 283
— Fernsprech-Rufeinrichtungen der Société générale des téléphones 425
Emmens, S. H., siehe **Holmes** 34
Emmerich, Untersuchungen der Luftverhältnisse im Königlichen Odeon zu München . 165
Erdstrom-Comité des Elektrotechnischen Vereins, Beschickung der Ausstellung zu Ehren der internationalen Telegraphen-Konferenz. 409, 412
Eser, W., Morse-Apparat mit lateral gestellten Schriftzeichen 312
Farmer, M. C., Multiplextelegraph 30
Favre, siehe **Bernstein,** A. 55
Fein, Kontaktlampe 208
Felten & Guilleaume, Kabel für Fernsprechzwecke 62
— Drähte in Guttapercha gehüllt, Versuche mit denselben 94
— Kabel-Musterabschnitte 459
Ferraris, G., Experimente mit den Transformatoren Zipernowski, Déri und Bláthy . . 427
Feuerstein, O., Untersuchungen über den Siemens'schen Doppel-T-Induktor 4
Foerster, W., Die Ergebnisse der Konferenz zu Washington in Betreff der Weltzeit 2
— Stand einiger Forschungen, betreffend tellurische und kosmische Elektrizität. . 225
— Mittheilung über die Untersuchung des Spektrums d. elektr. Büschellichtes von Hoppe 508
Foote, Typenräder bei Typendrucktelegraphen 199
Forbes, Bestätigung der Erscheinung, dafs ein Draht sich weniger erwärmt bei demselben Strom, wenn er in Guttapercha eingehüllt, als wenn er nackt ist. 94
Freyberg, J., Zunahme der Blitzgefahr im Königreich Sachsen 263, 369
— Gemeinfafsliche Belehrung über die zweckmäfsige Anlegung von Blitzableitern . . 313

Seite

Friedländer, Ausstellung 468
Frischen, Anwendung des Telephons im Eisenbahndienst 508
Frölich, O., Ueber Fortschritte in der Theorie der Dynamomaschinen 128, 139, 227
— Bewickelung der Dynamomaschinen 370, 417
— Erwiderung 473
Fuller, Mikrophon mit durch Hebelübersetzung beeinflufster Kontaktwirkung 402
Garbe, S., siehe **Crova,** A. 307
Gaulard, E., und **Gibbs,** J. D., Sekundärgeneratoren und Transformatoren, automatischer Stromregulator 250, 429, 496, 505
George, E., Telephon 35
Gerland, E., Neuere Verbesserungen an dynamoelektrischen Maschinen 438, 521
Germershausen, G., Scharnweber'sche Bogenlampe 460
Giese, W., Ueber die in einer geschlossenen Kreisleitung zu Kingawa beobachteten Erdströme und eine sich daran knüpfende Methode zur Bestimmung des Ohm 48
Gillett, W., Schaltung für Mikrophone, um die Stärke des Linienstromes zu reguliren . . . 220
Goldstein, Ueber die Pariser elektrische Ausstellung (Vortrag) 185, 226
— Beschickung der Ausstellung des Elektrotechnischen Vereins 409
Gramme, Verbesserung an dynamoel. Maschinen 439
Gravier, A., Ueber den Einflufs der Menge des Eisens im Gramme'schen Ring auf die Wirkungsweise des Ringes als Induktor 89
Grawinkel, Erklärung 121
Gray, Harmonischer Telegraph 98
Greiner & Friedrichs, Verbindung der Glühlichtlampe mit ihrem Halter. 179
Grove, siehe **Bernstein,** A., Element 54
Gülcher, Kontaktlampe 208
Hallwachs, Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Akkumulatoren 149
Hammerl, Das Verhalten verschieden gewickelter ringförmiger Elektromagnete 190, 378, 474
Harrison, Benutzung durch Induktion erzeugter Sekundärströme für Beleuchtungszwecke . . 249
Hartmann & Braun, Ausstellung von Galvanometern, Skalenfernrohr, Mefsbrücken, Widerstandsmefsapparaten und Blitzableiterprüfungsapparat 461, 462, 463, 464
Hayden, J. J., Telegraph 33
Hayet, Typenräder bei Typendrucktelegraphen 199
Hefner-Alteneck, F. **von,** Ueber elektrische Lampen 143
— Differentiallampe 207
— Engere Schreibweise der Morsezeichen . 227
Hennicke, Rückblick auf die Errungenschaften auf dem Gebiete der Elektrotechnik 449
Hinsdale, Ch. Chancy, Neuerungen an Isolatoren 35
Hipp, Erdstrombeobachtungen in der Schweiz 275
Hoevenbergh, van, Typendrucker. 199
Hollins, F. T., siehe **Bassano** 527
Holmes, G. Ch. V., **Emmens** S. H., und **Burke,** F. E., Erregungsflüssigkeit für Elemente . . 34
Hopkinson, Versuche über den Nutzeffekt der Sekundär-Generatoren 250
— Widerstandsmessungen bei weichem Eisen und Gufseisen 401
Horn, Th., Elektrischer Tourenzahlanzeiger 393, 464
Huber, J. L., Erzeugung von Elektrizität . . . 118
— Registrator 464
Hummel, Ueber unipolare Maschinen. 196
Jamieson, A., Kontaktvorrichtung der elektromagnetischen Maschine (Mouse Mill) im Heberschreibapparate 338
Joel, Kontaktlampe 208

Digitized by Google

Seite

Jönsson, O. F., Automatischer Abstellapparat für Motoren dynamoelektrischer Maschinen 444
Jones, E., Elektrischer Generator 401
Joule, Versuche über die Aequivalenz von Wärme, elektrischer Energie und mechanischer Arbeit 53
Kalischer, L., Neuerung an Akkumulatoren . . 444
Kapp, G., Strommesser und Spannungsmesser 145
— Versuche über die elektromot. Gegenkraft 349
Karsten, Mittheilung über Blitzschäden 137
Kear, R. W., Muffe zur Verbindung elektrischer Leiter 114
Keiser & Schmidt, Ausstellung von Dynamomaschinen, Leclanché Elementen, Kohlenplatten, Trockenelement, Telephon, Mikrophon, Induktor, Wecker, Gaugain'sche Tangentenbussole, Taschengalvanometern . 465, 466
Kennelly, siehe **Anderson** 526
Kerkwijk, Erdstrombeobachtung in Holland . 366
Kittler, Münchener elektrotechnische Versuche 190
Kohlfürst, L., Die elektrische Zugbremsen-Auslösung auf den Lokomotiven der französischen Nordbahn 22
— Napolis Nachtwächter-Kontrolapparat . . 72
— Die Stationsdeckungssignale der französischen Nordbahn 102
— Elektrische Eisenbahnsignale in Verbindung mit Knallpatronen 245
— Kohns Mikrophonsender und Kuppelungsschaltung für elektrische Distanzsignale im Arbeitsstrombetriebe 289, 345
Kohlrausch, Fr., Die absolute Messung starker elektr. Ströme mit dem Wasser-Voltameter 190
Kratz, F., Briefwechsel: Unipolarmaschinen . 356
Kummer, O. L. & **Co.**, Abstellvorrichtung für Dampfmaschinensteuerung u. s. w. . . . 466, 497
Lamont, Eisen-Induktionsvariometer 49
Lemström, Untersuchungen über terrestrische Elektrizität 306, 508
Lenval, L. von, Preisausschreibung 350
Lippmann, Absolutes Quecksilbergalvanometer 351
Loomis, Beobachtungen von Nord- und Südlichterscheinungen in der Störungsepoche 1850—1859 in Verbindung mit Störungen in den nordamerik. Telegraphenleitungen . 366
Lloyd, Zeigertelegraph 527
Maiche, L., Elektrisches Mikrometer 170
March, O., & **Cheswright**, F. Neuerungen an Elektromotoren 311, 439
Marchese, Verfahren in der Elektrometallurgie 110
Menges, C. L. R. E., Wickelung für konstante Stromstärke 180
— Regulirung des elektrischen Stromes . . 264
— Verbesserung an dynamoelek. Maschinen 440
— Briefwechsel 500
Michalke, C., Ueber die Entladung eines sekundären Elementes 149
Miller, O., **von**, Ueber die von der D. Edison-Gesellschaft ausgeführten Zentralanlagen 325, 510
Moureaux, tägliche Aenderung der magnetischen Elemente 1883 und 1884 350
Müller, C. H. F., Befestigung von Glühlampen in ihren Haltern 179
Muir, J. S., **jun.**, siehe **George**, E. 35
Naglo, Gebr., Ausstellung von Gegenständen bezüglich der Telegraphie einschliefslich Telephonie, Beleuchtung und Thermometrie 466, 467
Napoli, Nachtwächter-Kontrolapparat 72
Nebel, B., Ueber die in einer Plücker'schen Wasserstoffröhre freiwerdende Energie und deren Einflufs auf die Intensität des Lichtes 394
Nehmer, H., siehe **Coxeter**, S. T. 34
Neumayer, Erdstromstörungen in Australien . 368
Nielsen, Erdstrombeobachtungen in Norwegen 273

Seite

Nipkow, P., Der Telephotograph und das elektrische Teleskop 419
Nollner, J., Mc Intire, Uebertragung der menschlichen Stimme auf Fernsprechapparate 355
Oesterreich, W., Uebertragung der Signale im Stadt-Fernsprechbetriebe 21
— Automatischer Umschalter 63
Oldfield & Walton, Kettenriemproben 505
Paul, A. L., Automatische Umschaltungsvorrichtung 63
Patrick & Carter, Ausstellung in Philadelphia 244
Pettenkofer, von, Luftverhältnisse im Königlichen Odeon in München 81, 165
Pfeiffer, E., Herstellung von Bleischwammplatten für elektrische Akkumulatoren . . . 117
Pfeiffer & Gerhard, Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen 311, 441
Phelps, Absendung von Telegrammen von einem fahrenden Eisenbahnzug aus . . 217, 528
Philippart, G., Regulirung von Elektromotoren, die durch Akkumulatoren betrieben werden 220
Pocock, E. A., siehe **George**, E. 35
Pope, F. L., Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung in Philadelphia 29, 98, 204, 242
Post, Erdstrombeobachtungen in Deutschland 274
Preece, W. H., Ueber die wechselseitigen Vorzüge des Eisen- und Kupferdrahtes zu Telegraphenleitungen 480
— Die Festigkeit der Telegraphenstangen aus Rundhölzern 517
Prescott, Erdströme in Nordamerika 367
Pürthner, J. K., Selbtunterbrecher 179
Randall, Typenräder bei Typendrucktelegraphen 199
Ravaglia, G., Selbstthätiger Feuermelder . . . 173
Raynaud, J., Verhütung von Zerstörungen der Telegraphenapparate durch Einwirkung der atmosphärischen Elektrizität 171
Recordon, E., Elektromagnet 83
Reichs-Postamt, Beschickung der Ausstellung des Elektrotechn. Vereins 409, 410, 411, 412
Reynier, Bogenlampe für schwache Ströme . . 208
Richter, Erdstrombeobachtung in Deutschland 274
Rive, de la, Voltameter 191
Roberts, J. L., siehe **Brevoort**, H. L. 530
Ronzelen, van, Austellung von bei elektrischem Licht hergestellten Photographien 467, 468
Rotondi, Verwendung des elektrischen Stromes zur Verseifung der Fette und zur Ausziehung der Metalle aus Mineralien 354
Rowland, Neue Bestimmung des Ohm 441
Rühlmann, R., Ueber elektrische Bogenlampen für schwache Ströme 207, 263
— Ermittelung der wirthschaftlich vortheilhaftesten Spannung für Glühlampen . . 209
— Die Verbreitung des elektrischen Lichtes im Königreich Sachsen 211
— Ueber sekundäre Generatoren, ein neues Vertheilungssystem der Elektrizität 249, 290, 386
— Besprechung von J. B. Grief, Anleitung zur Errichtung oberirdischer Telegraphen und Telephonlinien aus Lazare Weillers Silicium-Bronzedraht 265
— Besprechung von »Die elektrische Beleuchtung« von Ernst Hagen 267
— Strommesser von Ebel 283
— Bogenlampe für Projektionszwecke . . . 300
— Besprechung von Dr. Obach »Sir William Siemens als Erfinder und Forscher« . . . 313
— Sicherheitsschaltung für nach einander angeordnete Gruppen von Glühlampen . 442
— Dauerversuche mit amerik. Glühlampen . 443
— Die Bogenlampe der Chemnitzer Telegraphenbauanstalt 493
— Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus von E. Mascart & J. Joubert . . 530

Digitized by Google

Seite

Rysselberghe, van, Gleichzeitiges Telegraphiren und Fernsprechen auf einer Leitung . . . 186
Sankey, H. R., Die Herstellung von Druckplatten auf galvanoplastischem Wege . . 257, 347
Scharnweber, L., Anwendung des elektrischen Lichtes bei Porträtaufnahmen 302
Schering, Beschickung der Ausstellung des Elektrotechnischen Vereins 409, 413
Schuckert, S., Strom- und Spannungsmesser . 219
— Einrichtung von Bädern in zwei Gruppen parallel und die beiden Gruppen nach einander geschaltet 349
Schulze, O., Bürsten für die Stromabgeber an elektrischen Maschinen 220
Schumann & Köppe, Ausschalter für Glühlampen 530
Shaw, A. R., Aufhängung der Kontakte bei Mikrophonen 444
Shechy, Verbesserungen an Dynamomaschinen 441
Senet, E. E., Schwefelsaures Eisen und Kalisalz- oder Eisenalaun-Element 118
Senlecq d'Ardres, Telektroskop 420
Siemens, Wilhelm, Ueber Verbesserungen in dem Nutzeffekte der Glühlampen . . . 432, 489
Siemens & Halske, Herstellung von Kabeln für Fernsprechzwecke 62
— Elektrische Registrirvorrichtungen . . . 84
— Astatisches Spiegel - Galvanometer zur Messung des Thermostromes 93
— Kontaktlampen 144
— Instrumente zum Strom- und Spannungmessen 145
— Bogenlampe für geringe Stromstärken . 208
— Neuerung an Anruf- (Signal-) Vorrichtungen in Telephonen 264
— Ausstellung von Apparaten aus dem Gebiete der Telegraphie, Telephonie, Eisenbahn - Versicherungswesens, elektrischen Stromerzeugung, elektrischen Beleuchtungseinrichtung der Leitungen, der Elektrolyse, der Kraftübertragung, der Registrirapparate 469, 470, 471, 472
— Telephon mit abschraubbarem Mundstück 510
— Konstruktion isolirter Elektrizitätsleiter . 530
Slater, A. E., siehe **Bassano** 527
Spohr, Chr., In sich selbst federartig schwingender Telephonmagnet 444
Steine, G., Umsetzung von Licht in Elektrizität 117
Sykes Ward, Zeigertelegraph 199
Thomsen, J., Ermittelung von Wärmewerthen 55
Thomson, W., Instrumente zum Strom- und Spannungmessen 145
Tobler, A., Besprechung von »The Quadruplex«, by Wm. Maver jun. and Minor M. Davis . 266
— Sir William Thomsons Heberschreibapparat (Siphon Recorder) . . 285, 337, 383
— Besprechung von »G. Dumont, Traite pratique d'électricité appliquée à l'exploitation des chemins de fer« 402
Triebel, Verwendung des Fernsprechers . . . 505
Ulbricht, F. R., Kohle-Blitzableiter 343
Uppenborn, Instrumente zum Strom- und Spannungmessen 145

Seite

Vierordt, Spektralapparat mit Doppelspalte . . 395
Vohwinkel, E., Galvanisches Element . . 396, 494
Volta, Säule 52
Wabner, G., Klappenschränke mit Vielfachumschalter für Fernsprech-Vermittelungsämter 157
Walker, Erdströme in England 366
Webber, C. E., Militärtelegraphie in Aegypten 26
Weber, H. F., Regeln für die Anlage und Einrichtung von Blitzableitern 112
Weber, Leonh., Berichte über Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein 9
— Entgegnung auf eine Bemerkung über Polarisationsphotometer 24
— Ueber die Entladung eines sekundären Elementes 149
— Die Statistik der Blitzschläge in der Provinz Sachsen 278
Weber, Lud., Temperaturerhöhung eines Drahtes beim Durchgang eines starken Stromes 93
Weiller, Siliciumbronzedraht 114, 352, 456
Weinhold, A., Erdschlufsprüfer für Glühlichtanlagen 226, 263
— Transportables Spiegelgalvanometer mit Okularskala 513
— Die Gleichung der Dynamomaschine mit direkter und mit Nebenschlufswickelung 516
Weinstein, B., Ueber Erdströme . . . 273, 335, 366
Weise, Ausstellung von Nitze-Leiter'schen Instrumenten zur elektrischen Endoskopie . . 472
Werdermann, Kontaktlampe 208
Western Electric Company, Telegraphen auf der elektr. Ausstellung in Philadelphia . . . 101
Weston, Auf der Ausstellung in Philadelphia . 12
— Glühlichtkohle (Tamidin) 13
— Glühlampen 74
— Dynamomaschine 162
— Zentralstationen 163
Westphälischer Drahtindustrie Verein, Ausstellung von Telegraphendraht-Proben, Zusammenstellung von Verlöthungen 472
Wiedemann, G., Bestimmung des Ohm 51
— Die Lehre von der Elektrizität 500
Wilfert, Ausstellung von Isolationsmaterial 472, 473
Williams, Telephon-Umschalter 397
Wittwer & Wetzer, Stations-Rufapparate . . . 64
Wray, J. L., Beitrag zur Frage der Guttapercha-Gewinnung 115
Zacharias, J., Ausstellung 473
Zetzsche, E., Die Vielfachtelegraphie von La Cour und Delany 66
— Van Hoevenberghs Typendrucker . . . 199
— Einschaltung von drei Fernsprechstellen in eine und dieselbe Leitung 339
— Besprechung von »Revue internationale de l'Electricité et de ses Applications« . 355
— E. von Taund-Szylls Selen-Differential-Schreibtelegraph und Relais 484
Zipernowsky, Déri, M., Bláthy, Otto T., Entgegnung auf den Artikel der Herren Gaulard & Gibbs 495
Zweifel, G., Inventions Exhibition in London 303

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google